

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΘΕΡΜΙΚΩΝ
ΜΗΧΑΝΩΝ

ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Ενεργειακή επιθεώρηση 4όροφης
οικοδομής στην πόλη της Κοζάνης –
Πρόταση βελτίωσης

Αθανάσιος Λαμπρόπουλος

Επιβλέπων: Βλαχογιάννης Μιχαήλ
Επίκουρος Καθηγητής

Βόλος, Ιούνιος 2011



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 9657/1
Ημερ. Εισ.: 23-08-2011
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΜΜ
2011
ΛΑΜ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα Διατριβή εκπονήθηκε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2010-2011 στο Εργαστήριο Θερμικών διεργασιών και θερμικών μηχανών του τμήματος Μηχανολόγων μηχανικών του πανεπιστημίου Θεσσαλίας υπό την επίβλεψη του Επίκουρου Καθηγητή κ. Μιχαήλ Βλαχογιάννη.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα της Διπλωματικής Εργασίας Επίκ. Καθηγητή κ. Μιχαήλ Βλαχογιάννη για την επιστημονική καθοδήγηση, τις συμβουλές και το χρήσιμο υλικό που μου παρείχε σε όλα τα στάδια της εργασίας. Τέλος, θα ήταν παράλειψη αν δεν απέδιδα ευχαριστίες στον πατέρα μου και συνάδελφο Ιωάννη Λαμπρόπουλο για τη βοήθεια και τις συμβουλές του κατά τη συγγραφή της παρούσας εργασίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το παρών αποτελεί μια περίληψη της διπλωματικής εργασίας με θέμα **ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΤΕΤΡΑΟΡΟΦΗΣ ΟΙΚΟΔΟΜΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΓ. ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ ΚΟΖΑΝΗΣ.**

Αρχικά η εργασία περιλαμβάνει μία εκτενή περιγραφή της νομοθεσίας και των κανονισμών που διέπουν τον κανονισμό ενεργειακής απόδοσης κτηρίων. Ειδικότερα, γίνεται αναφορά στα άρθρα της σχετικής νομοθεσίας καθώς και στον καθορισμό ενεργειακών αλλά και κλιματικών ζωνών. Η εισαγωγή κλείνει με τον προσδιορισμό των απαιτήσεων για την «ενεργειακή καταλληλότητα του κτηρίου» σε σύγκριση με ένα κτήριο αναφοράς.

Έπειτα βάση της αρχιτεκτονικής μελέτης γίνεται συμπλήρωση των εντύπων του ΚΕΝΑΚ που είναι καθορισμένα από το Υπουργείο Ενέργειας. Συγκεκριμένα απαιτείται η καταγραφή του εμβαδόν και του όγκου του κτηρίου καθώς και η μελέτη και αξιολόγηση της μόνωσης. Αυτό γίνεται μέσω της μελέτης της μόνωσης των κουφωμάτων του δαπέδου της οροφής και της εξωτερικής τοιχοποιίας. Στην συνέχεια γίνεται ο προσδιορισμός των συντελεστών θερμοπερατότητας και η σύγκριση τους με τους πρότυπους βάση του κανονισμού.

Το επόμενο μέρος της εργασίας περιλαμβάνει την μελέτη του συστήματος θέρμανσης της πολυκατοικίας. Αρχικά γίνεται παρουσίαση και μελέτη του «ιδιαιτέρου» συστήματος θέρμανσης του Νομού Κοζάνης, της Τηλεθέρμανσης. Έπειτα γίνεται καταγραφή του εναλλάκτη θερμότητας (τύπος, ισχύς, κτλ) καθώς και όλων των υπολοίπων στοιχείων του συστήματος θέρμανσης της πολυκατοικίας (κυκλοφορητής, θερμιδομετρητής). Βάση όλων αυτών καθώς και των καταναλώσεων του κτηρίου (θέρμανση, ηλ. ρεύμα) συμπληρώνεται το έντυπο του ΚΕΝΑΚ που περιλαμβάνει την ενεργειακή επιθεώρηση της εγκατάστασης θέρμανσης.

Τέλος γίνεται μια αποτίμηση της ενεργειακής «εικόνας» του κτηρίου, προσδιορίζεται ο ενεργειακή του κατάσταση, και γίνονται προτάσεις για την βελτίωση του (ανανεώσιμες πηγές ενέργειας).

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	iii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	iv
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	v
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	10
1.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	10
1.2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΕΝΑΚ.....	10
1.3. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΑΡΘΡΩΝ ΤΟΥ ΚΕΝΑΚ ΚΑΙ ΤΩΝ ΚΑΝΟΝΙΣΜΩΝ ΠΟΥ ΠΡΟΒΛΕΠΟΥΝ.	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ.....	18
2.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	18
2.2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΩΝ	18
2.2.1. ΚΑΘΟΣΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΩΝ ...	18
2.2.2. ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΖΩΝΩΝ	19
2.2.3: ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΟΥ ΚΑΘΟΡΙΖΟΥΝ ΤΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ	21
2.3 ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΩΝ.	22
2.3.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ	25
2.3.1.1 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	25
2.3.1.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ	26
2.4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΚΔΟΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ	27
2.5 ΑΜΟΙΒΗ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΕΝΤΥΠΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ.....	31
3.1. ΕΝΤΥΠΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ	31
3.2. ΕΝΤΥΠΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ.....	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	32
4.1. ΓΕΝΙΚΑ	32
4.2. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΖΗΤΗΣΗΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ .	34

4.3. ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	36
4.3.1 Συστήματα παραγωγής θερμικής ενέργειας.....	36
4.3.2. Μεταφορά θερμότητας – Σύστημα διανομής.....	36
4.3.3. Αντλιοστάσιο.....	37
4.4. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ.....	38
4.4.1. Αντλιοστάσιο.....	38
4.4.2. Εσωτερική προστασία αγωγών, αντλιών και συλλεκτών.....	40
4.4.4 Αγωγός μεταφοράς θερμικής ενέργειας.....	40
4.4.5. Δίκτυο διανομής.....	41
4.4.6. Έλεγχος συστήματος λειτουργίας τηλεθέρμανσης.....	41
4.4.7. Συστήματα αυτοματισμού.....	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	43
5.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	43
5.2. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΣΤΑ ΣΩΜΑΤΑ ΤΩΝ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑΣ.....	43
5.2.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΠΟΡΕΙΑΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ.....	43
5.2.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΠΟΥ ΑΠΟΤΕΛΟΥΝ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	44
5.2.2.1. ΕΝΑΛΑΚΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (2).....	44
5.2.2.1.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	44
5.2.2.1.2. ΠΑΛΚΟΕΙΔΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ.....	47
5.2.2.1.3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΕΚΡΙΜΕΝΟΥ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ-ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ.....	52
5.2.2.2 ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ (3).....	52
5.2.2.2.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	52
5.2.2.2.2 ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ.....	53
5.2.2.2.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑΣ.....	54
5.2.2.2.4. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ-ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ.....	55
5.2.2.3. ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΗΤΗΣ ΤΥΠΟΥ GROUNDFOS (4).....	57

5.2.2.3.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	57
5.2.2.3.2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ	57
5.2.2.3.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΑΣ.....	58
5.2.2.3.4 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	58
5.2.2.4. ΔΟΧΕΙΟ ΠΛΗΡΩΣΕΩΣ- ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ (6)	60
5.2.2.5. ΣΩΛΗΝΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΝΕΡΟΥ (1).....	60
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ ΣΤΟΝ ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ.	61
6.1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ	61
6.2. ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ	61
6.3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ: ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	63
6.4. ΘΕΡΜΑΝΣΗ - ΔΙΑΝΟΜΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	65
6.5. ΦΩΤΙΣΜΟΣ.....	66
6.6. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ(BEMS)	66
6.7. ΧΡΗΣΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ	67
Α.Π.Ε ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΚΟΖΑΝΗΣ	69
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	70
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΣΧΕΔΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ	72
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΣΧΕΔΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ	73
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: ΕΝΤΥΠΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	74
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: ΕΝΤΥΠΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	75
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....	76
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ: ΠΙΝΑΚΕΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	77
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ: ΠΙΝΑΚΕΣ ΕΥΡΕΣΗΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ	78

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1: ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2: ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1: ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΟΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΝΣΗΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.2: ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.3: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΑΡΩΝ ΚΤΗΡΙΟ

Α' ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα προπτυχιακή διατριβή έχει ως αντικείμενο την ενεργειακή επιθεώρηση υπαρκτής τετραόροφης οικοδομής στην πόλη της Κοζάνης. Η εργασία δομείται σε δύο μέρη:

Το Α΄ Μέρος είναι το θεωρητικό στο οποίο παρουσιάζονται οι διάφοροι κανονισμοί και διατάξεις σχετικά με την ενεργειακή επιθεώρηση κτηρίων χωρίζεται στα εξής κεφάλαια: Στο 1^ο κεφάλαιο παρουσιάζεται μια σύντομη αναφορά στο θεσμικό πλαίσιο του ΚΕΝΑΚ (κανονισμός ενεργειακής απόδοσης κτηρίων). Στο 2^ο κεφάλαιο παρουσιάζονται η μεθοδολογία υπολογισμού του βαθμού απόδοσης, οι ελάχιστες απαιτήσεις για την ενεργειακή μελέτη καθώς και η διαδικασία του ενεργειακού πιστοποιητικού.

Στο Β΄ Μέρος παρουσιάζεται η ανάλυση μελέτη και διαδικασία συμπλήρωσης των εντύπων ενεργειακής επιθεώρησης τόσο του κτηρίου όσο και της εγκατάστασης θέρμανσης. Το Β΄ Μέρος αποτελείται από τα εξής κεφάλαια: Στο 3^ο κεφάλαιο παρουσιάζονται συμπληρωμένα τα έντυπα του **ΚΕΝΑΚ** έπειτα από την αρχιτεκτονική και μηχανολογική μελέτη του κτηρίου. Στο 4^ο κεφάλαιο παρουσιάζεται το ιδιαίτερο σύστημα θέρμανσης της πόλης της Κοζάνης, η **τηλεθέρμανση**. Στο 5^ο κεφάλαιο επεξηγείται και μελετάται αναλυτικά το σύστημα θέρμανσης του κτηρίου καθώς και τα τμήματα που το αποτελούν. Τέλος, στο 6^ο κεφάλαιο εξάγονται τα συμπεράσματα από την ερευνητική αυτή εργασία και γίνεται μία προσπάθεια προσδιορισμού του βαθμού ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου.

1.2. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΕΝΑΚ

Με την ραγδαία ανάπτυξη των ανθρώπινων κοινωνιών και τη συγκέντρωση του πληθυσμού στα μεγάλα αστικά κέντρα, γεννήθηκε η ανάγκη θεσμοθέτησης κτιριοδομικών κανόνων για την επίτευξη της βέλτιστης ποιότητας ζωής αλλά και ασφάλειας. Συγκεκριμένα στη χώρα μας, της οποίας οι κανονισμοί τις περισσότερες φορές ακολουθούν κανονισμούς χωρών περισσότερο προηγμένων τεχνολογικά, με

τον νόμο 3661-Μέτρα για την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων-ΦΕΚ 89/19 Μαΐου 2008, εναρμονίζεται η ελληνική νομοθεσία με την οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του συμβουλίου της 16^{ης} Δεκεμβρίου 2002 για την <<ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΚΤΗΡΙΩΝ>>.

Ο νόμος 3661 προβλέπει την έκδοση κανονισμού ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων και διακρίνει 5 θεματικές ενότητες, οι οποίες αφορούν στον καθορισμό των ελάχιστων απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης και στην μέθοδο υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης(άρθρο 3) νέων και υφιστάμενων κτηρίων(άρθρα 4 και 5), στην έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης(άρθρο 6), στις επιθεωρήσεις των λεβητών και των εγκαταστάσεων κλιματισμού(άρθρα 7 και 8) και στην πρόβλεψη ειδικευμένων και διαπιστευμένων ενεργειακών επιθεωρητών(άρθρο 9).

1.3. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΑΡΘΡΩΝ ΤΟΥ ΚΕΝΑΚ ΚΑΙ ΤΩΝ ΚΑΝΟΝΙΣΜΩΝ ΠΟΥ ΠΡΟΒΛΕΠΟΥΝ.

ΑΡΘΡΟ 3

1. Με τον Κανονισμό καθορίζεται η μέθοδος υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, οι ελάχιστες απαιτήσεις για την ενεργειακή απόδοσή τους, ο τύπος και το περιεχόμενο της μελέτης ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, τα αρμόδια για την εκπόνησή της πρόσωπα, η διαδικασία και η συχνότητα διενέργειας ενεργειακών επιθεωρήσεων των κτιρίων, των λεβητών, των εγκαταστάσεων θέρμανσης και των συστημάτων κλιματισμού, ο τύπος και το περιεχόμενο του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης που προβλέπεται στο άρθρο 6, η διαδικασία έκδοσής του, ο έλεγχος αυτής και τα προς τούτο αρμόδια όργανα, το ύψος της δαπάνης έκδοσής του και ο τρόπος υπολογισμού της, τυχόν πρόβλεψη κινήτρων για την εφαρμογή πρόσθετων μέτρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, καθώς και κάθε άλλο ειδικότερο θέμα ή αναγκαία λεπτομέρεια.

2. Η μέθοδος υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων περιλαμβάνει τουλάχιστον:

- α) τα θερμικά χαρακτηριστικά των στοιχείων του κτιρίου, περιλαμβανομένης και της αεροστεγανότητας,
- β) την εγκατάσταση θέρμανσης και τροφοδοσίας θερμού νερού, περιλαμβανομένων και των χαρακτηριστικών των μονώσεων τους,
- γ) την εγκατάσταση κλιματισμού,
- δ) τον εξαερισμό και το φυσικό αερισμό,
- ε) την ενσωματωμένη εγκατάσταση φωτισμού κτιρίων άλλων χρήσεων, πλην της κατοικίας,
- στ) τη θέση και τον προσανατολισμό των κτιρίων, περιλαμβανομένων και των εξωτερικών κλιματικών συνθηκών,
- ζ) τα παθητικά ηλιακά συστήματα, κατά το άρθρο 1 παράγραφος 7α του Γ.Ο.Κ., και την ηλιακή προστασία

3. Κατά τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων συνεκτιμάται, κατά περίπτωση, η θετική επίδραση:

- α) των ενεργητικών ηλιακών συστημάτων, κατά το άρθρο 1 παράγραφος 7β του Γ.Ο.Κ., και άλλων συστημάτων θέρμανσης, ψύξης και ηλεκτροπαραγωγής, που βασίζονται σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας,
- β) της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται μέσω ΣΗΘ,
- γ) των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης, σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου (τηλεθέρμανση, τηλεψύξη)
- δ) του φυσικού φωτισμού.

ΑΡΘΡΟ 4- ΝΕΑ ΚΤΗΡΙΑ

1. Τα νέα κτίρια πρέπει να πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης που ορίζονται στον Κανονισμό.

2. Για τα νέα κτίρια συνολικής επιφάνειας άνω των χιλίων (1.000) τ.μ., πριν την έναρξη της ανέγερσης, πρέπει να εκπονείται και να υποβάλλεται στην αρμόδια Πολεοδομική Υπηρεσία μελέτη, που συνοδεύει τη μελέτη της παραγράφου 1 του άρθρου 3 και η οποία περιλαμβάνει την τεχνική, περιβαλλοντική και οικονομική σκοπιμότητα εγκατάστασης τουλάχιστον ενός εκ των εναλλακτικών συστημάτων παροχής ενέργειας, όπως αποκεντρωμένων συστημάτων παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, συστημάτων θέρμανσης ή ψύξης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας.

ΑΡΘΡΟ 5-ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΑ

1. Στα κτίρια συνολικής επιφάνειας άνω των χιλίων (1.000) τ.μ. που υφίστανται ριζική ανακαίνιση, η ενεργειακή απόδοσή τους αναβαθμίζεται, στο βαθμό που αυτό είναι τεχνικά, λειτουργικά και οικονομικά εφικτό, ώστε να πληρεί τις ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης, όπως αυτές καθορίζονται στον Κανονισμό.

Οι απαιτήσεις αυτές θεσπίζονται είτε για το ανακαινιζόμενο κτίριο ως σύνολο είτε μόνο για τις ανακαινιζόμενες εγκαταστάσεις ή τα δομικά στοιχεία αυτού, εφόσον αποτελούν μέρος ανακαίνισης που πρέπει να ολοκληρωθεί εντός περιορισμένου χρονικού διαστήματος, με στόχο τη βελτίωση της συνολικής ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου.

ΑΡΘΡΟ 6-ΠΟΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

1. Μόλις ολοκληρωθεί η κατασκευή νέου κτιρίου ή η ριζική ανακαίνιση υφιστάμενου κτιρίου κατά το άρθρο 5, ο ιδιοκτήτης υποχρεούται να ζητήσει την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης. Κατά την πώληση ή τη μίσθωση κτιρίων διατίθεται από τον ιδιοκτήτη στον αγοραστή ή τον μισθωτή αυτών

πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης. Η εφαρμογή των διατάξεων των προηγούμενων εδαφίων δεν μπορεί να αποκλεισθεί με συμφωνία των συμβαλλόμενων μερών. Με κοινή απόφαση των Υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών, Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων, καθορίζονται οι ειδικότεροι όροι έκδοσης και διάθεσης του ανωτέρω πιστοποιητικού, καθώς και οι διοικητικές κυρώσεις σε βάρος του υπόχρεου, σε περίπτωση μη έκδοσης ή μη διάθεσής του. Με την ίδια απόφαση καθορίζεται, σε περίπτωση επιβολής προστίμου, η διαδικασία είσπραξης αυτού, καθώς και κάθε αναγκαία λεπτομέρεια.

2. Το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης κτιρίου εκδίδεται από τους επιθεωρητές του άρθρου 9, κατά τα οριζόμενα στον Κανονισμό, και ισχύει, κατά ανώτατο όριο, για δέκα (10) έτη. Εάν στο κτίριο γίνει ριζική ανακαίνιση ή προσθήκη σε έκταση που επηρεάζει την ενεργειακή απόδοσή του, η ισχύς του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης κτιρίου λήγει κατά το χρόνο ολοκλήρωσης της ανακαίνισης ή της προσθήκης, πριν παρέλθει το διάστημα των δέκα (10) ετών.

3. Το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης κτιρίου περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, τιμές αναφοράς, όπως ισχύουσες νομικές απαιτήσεις και κριτήρια συγκριτικής αξιολόγησης, ώστε να επιτρέπει στους καταναλωτές να συγκρίνουν και να αξιολογούν την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου. Το πιστοποιητικό συνοδεύεται από συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, σε σχέση με το κόστος που μπορεί αυτή να συνεπάγεται.

4. Η ενεργειακή πιστοποίηση οριζοντίων ιδιοκτησιών κατά την έννοια του άρθρου 1 του ν.3741/1929 (ΦΕΚ 4 Α') και ιδιοκτησιών κατά την έννοια του άρθρου 1 του ν.δ. 1024/1971 (ΦΕΚ 232 Α') βασίζεται σε κοινή πιστοποίηση ολόκληρου του κτιρίου, εφόσον πρόκειται για συγκροτήματα με κοινόχρηστο σύστημα θέρμανσης. Η δαπάνη έκδοσης του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης κτιρίου βαρύνει, κατά περίπτωση, τον κύριο ή τους συγκυρίους ολόκληρου του κτιρίου, κατά το ποσοστό συγκυριότητας εκάστου.

5. Σε κτίρια τα οποία χρησιμοποιούνται από δημόσιες υπηρεσίες και φορείς του ευρύτερου δημόσιου τομέα, όπως αυτός ορίζεται κάθε φορά, τοποθετείται, σε ευδιάκριτη θέση, πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης κτιρίου, του οποίου η ισχύς δεν μπορεί να υπερβαίνει τα δέκα (10) έτη. Στα κτίρια αυτά μπορεί να αναρτάται πίνακας, όπου αναγράφονται οι συνιστώμενες και οι επικρατούσες εσωτερικές θερμοκρασίες, καθώς και κάθε κλιματικός παράγων που επηρεάζει τις θερμοκρασίες αυτές.

ΑΡΘΡΟ 7-ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΛΕΒΗΤΩΝ

1. Για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και τον περιορισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, διενεργείται από τους ενεργειακούς επιθεωρητές επιθεώρηση στους λέβητες κτιρίων που θερμαίνονται με συμβατικά ορυκτά καύσιμα, ως εξής: α) τουλάχιστον κάθε πέντε (5) έτη, στους λέβητες με ωφέλιμη ονομαστική ισχύ από είκοσι (20) έως και εκατό (100) kW, β) τουλάχιστον κάθε δύο (2) έτη, στους λέβητες με ωφέλιμη ονομαστική ισχύ ανώτερη των εκατό (100) kW και, αν αυτοί θερμαίνονται με αέριο καύσιμο, τουλάχιστον κάθε τέσσερα (4) έτη. Οι επιθεωρητές συντάσσουν έκθεση, στην οποία αξιολογείται η αποτελεσματικότητα του λέβητα και διατυπώνονται οδηγίες και συστάσεις για τη ρύθμιση, συντήρηση, επισκευή ή αντικατάστασή του, εφόσον συντρέχει περίπτωση.

2. Εγκαταστάσεις θέρμανσης με λέβητες παλαιότερους των δεκαπέντε (15) ετών και ωφέλιμη ονομαστική ισχύ ανώτερη των είκοσι (20) kW επιθεωρούνται, στο σύνολό τους, από τους ενεργειακούς επιθεωρητές μία μόνο φορά, σε χρόνο και σύμφωνα με τη διαδικασία που ορίζεται στον Κανονισμό. Οι επιθεωρητές συντάσσουν έκθεση, στην οποία αξιολογείται η αποτελεσματικότητα του λέβητα και των διαστάσεων του σε σχέση με τις ενεργειακές ανάγκες του κτιρίου και διατυπώνονται οδηγίες και συστάσεις για τυχόν επιβαλλόμενη αντικατάσταση του λέβητα, τροποποιήσεις του συστήματος θέρμανσης και εναλλακτικές λύσεις.

ΑΡΘΡΟ 8-ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΛΗΜΑΤΙΣΜΟΥ

1. Για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και τον περιορισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, διενεργείται από τους ενεργειακούς επιθεωρητές επιθεώρηση στις εγκαταστάσεις κλιματισμού κτιρίων, με ωφέλιμη ονομαστική ισχύ ανώτερη των δώδεκα (12) kW, τουλάχιστον κάθε πέντε (5) έτη. Οι επιθεωρητές συντάσσουν έκθεση, στην οποία αξιολογούνται η αποτελεσματικότητα και οι διαστάσεις της εγκατάστασης κλιματισμού σε σχέση με τις ενεργειακές ανάγκες του κτιρίου και διατυπώνονται κατάλληλες δηγίες και συστάσεις για βελτίωση ή αντικατάσταση της εγκατάστασης του κλιματισμού.

2. Με κοινή απόφαση των Υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών, Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων, καθορίζονται οι διοικητικές κυρώσεις που επιβάλλονται σε περίπτωση μη συμμόρφωσης προς τις υποχρεώσεις που προκύπτουν από τις διατάξεις των άρθρων 7 και 8.

ΑΡΘΡΟ 9-ΕΠΙΘΕΩΡΗΤΕΣ ΚΤΗΡΙΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΘΕΩΡΗΤΕΣ ΛΕΒΗΤΩΝ ΚΑΙ ΚΛΗΜΑΤΙΣΜΟΥ

1. Η πιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων και η επιθεώρηση των λεβήτων και εγκαταστάσεων κλιματισμού διεξάγονται από ειδικευμένους και για το σκοπό αυτόν διαπιστευμένους ενεργειακούς επιθεωρητές.

2. Με διάταγμα που εκδίδεται κατόπιν πρότασης των Υπουργών Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων, εντός έξι (6) μηνών από την έναρξη ισχύος του παρόντος νόμου, καθορίζονται τα προσόντα των επιθεωρητών κτιρίων και των επιθεωρητών λεβήτων και εγκαταστάσεων κλιματισμού κτιρίων, οι κανόνες και οι αρχές που διέπουν την εκτέλεση του έργου τους, η διαδικασία διαπίστευσής τους και χορήγησης αντίστοιχης άδειας, οι ιδιότητες που είναι ασυμβίβαστες με το έργο τους, τα ζητήματα που αφορούν στην εγγραφή τους σε αντίστοιχα μητρώα, η αμοιβή τους και ο τρόπος καθορισμού της, οι εις βάρος τους διοικητικές κυρώσεις, τα όργανα που επιβάλλουν αυτές, οι διοικητικές προσφυγές

κατά των κυρώσεων, οι προθεσμίες άσκησής τους, καθώς και κάθε άλλο ειδικότερο θέμα ή αναγκαία λεπτομέρεια.

Με το ίδιο διάταγμα μπορεί να προβλέπεται η συγκρότηση επιτροπής, η οποία γνωμοδοτεί για τα ζητήματα που αφορούν στη χορήγηση ή αφαίρεση άδειας ενεργειακού επιθεωρητή και εισηγείται προς τον Υπουργό Ανάπτυξης κάθε αναγκαία πράξη ή ρύθμιση σχετική με τους ενεργειακούς επιθεωρητές και το αντικείμενο των ενεργειακών επιθεωρήσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

2.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της θέσπισης του ΚΕΝΑΚ είναι η μείωση της κατανάλωσης συμβατικής ενέργειας για θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό (ΘΨΚ), φωτισμό και παραγωγή ζεστού νερού χρήσης (ΖΝΧ) με την ταυτόχρονη διασφάλιση συνθηκών άνεσης στους εσωτερικούς χώρους των κτιρίων. Ο σκοπός αυτός επιτυγχάνεται μέσω του ενεργειακά αποδοτικού σχεδιασμού του κελύφους, της χρήσης ενεργειακά αποδοτικών δομικών υλικών και ηλεκτρομηχανολογικών (Η/Μ) εγκαταστάσεων, ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) και συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (ΣΗΘ).

Για τον σκοπό αυτό ορίζονται τα εξής:

- 1) Ορίζεται μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων για την εκτίμηση των ενεργειακών καταναλώσεων των κτιρίων για ΘΨΚ, φωτισμό και ΖΝΧ.
- 2) Καθορίζονται ελάχιστες απαιτήσεις για την ενεργειακή απόδοση και κατηγορίες για την ενεργειακή κατάταξη των κτιρίων.

2.2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΩΝ

2.2.1. ΚΑΘΟΣΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΩΝ

Οι κατηγορίες για την ενεργειακή ταξινόμηση των κτιρίων δίνονται στον παρακάτω Πίνακα. Ο δείκτης RR λαμβάνεται ίσος με την υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς. Ο λόγος T είναι το πηλίκο της υπολογιζόμενης κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του εξεταζόμενου κτιρίου (EP) προς την υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς και αποτελεί τη βάση για τον καθορισμό των κατηγοριών ενεργειακής απόδοσης.

Πίνακας 2.1: Κατηγορία ενεργειακής απόδοσης κτηρίων

Κατηγορία	Όρια κατηγορίας	Όρια κατηγορίας
A+	$EP \leq 0,33RR$	$T \leq 0,33$
A	$0,33RR < EP \leq 0,50RR$	$0,33 < T \leq 0,50$
B+	$0,50RR < EP \leq 0,75RR$	$0,50 < T \leq 0,75$
B	$0,75RR < EP \leq 1,00RR$	$0,75 < T \leq 1,00$
Γ	$1,00RR < EP \leq 1,41RR$	$1,00 < T \leq 1,41$
Δ	$1,41RR < EP \leq 1,82RR$	$1,41 < T \leq 1,82$
E	$1,82RR < EP \leq 2,27RR$	$1,82 < T \leq 2,27$
Z	$2,27RR < EP \leq 2,73RR$	$2,27 < T \leq 2,73$
H	$2,73RR < EP$	$2,73 < T$

2.2.2. ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΖΩΝΩΝ

Για την εφαρμογή της παρούσας απόφασης, η ελληνική επικράτεια διαιρείται σε τέσσερις κλιματικές ζώνες με βάση τις βαθμομέρες θέρμανσης. Στον παρακάτω Πίνακα προσδιορίζονται οι νομοί που υπάγονται στις τέσσερις κλιματικές ζώνες (από τη θερμότερη στην ψυχρότερη). Τα όρια των κλιματικών ζωνών δύνανται να καθοριστούν με μεγαλύτερη ανάλυση, σύμφωνα με σχετική ΤΟΤΕΕ κατά τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5 του άρθρου 5 της παρούσας.

Πίνακας 2.2: Κλιματικές ζώνες

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ	ΝΟΜΟΙ
ΖΩΝΗ Α	Ηρακλείου, Χανίων, Ρεθύμνου, Λασιθίου, Κυκλάδων, Δωδεκανήσου, Σάμου, Μεσσηνίας, Λακωνίας, Αργολίδας, Ζακύνθου, Κεφαλληνίας & Ιθάκης, Κύθηρα & νησιά Σαρωνικού (Αττικής), Αρκαδίας (πεδινή)
ΖΩΝΗ Β	Αττικής (εκτός Κυθήρων & νησιών Σαρωνικού), Κορινθίας, Ηλείας, Αχαΐας, Αιτωλοακαρνανίας, Φθιώτιδας, Φωκίδας, Βοιωτίας, Ευβοίας, Μαγνησίας, Λέσβου, Χίου, Κέρκυρας, Λευκάδας, Θεσπρωτίας, Πρέβεζας, Άρτας
ΖΩΝΗ Γ	Αρκαδίας (ορεινή), Ευρυτανίας, Ιωαννίνων, Λάρισας, Καρδίτσας, Τρικάλων, Πιερίας, Ημαθίας, Πέλλης, Θεσσαλονίκης, Κιλκίς, Χαλκιδικής, Σερρών (εκτός ΒΑ τμήματος), Καβάλας, Ξάνθης, Ροδόπης, Έβρου
ΖΩΝΗ Δ	Γρεβενά, Κοζάνη, Καστοριά, Φλώρινα, Σερρών (ΒΑ τμήμα), Δράμας

Τέλος, σε κάθε νομό, οι περιοχές που βρίσκονται σε υψόμετρο άνω των 500 μέτρων, εντάσσονται στην επόμενη ψυχρότερη κλιματική ζώνη από εκείνη στην οποία ανήκουν.

2.2.3: ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΟΥ ΚΑΘΟΡΙΖΟΥΝ ΤΙΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

Η μεθοδολογία υπολογισμού περιλαμβάνει τα εξής:

- 1) Τη χρήση του κτιρίου, τις επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός), τα χαρακτηριστικά λειτουργίας και τον αριθμό χρηστών.
- 2) Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτιρίου (θερμοκρασία, σχετική και απόλυτη υγρασία, ταχύτητα ανέμου και ηλιακή ακτινοβολία).
- 3) Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους (σχήμα και μορφή κτιρίου, διαφανείς και μη επιφάνειες, σκίαστρα κ.α.), σε σχέση με τον προσανατολισμό και τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών δομικών στοιχείων.
- 4) Τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους (θερμοπερατότητα, θερμική μάζα, απορροφητικότητα ηλιακής ακτινοβολίας, διαπερατότητα κ.α.).
- 5) Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης θέρμανσης χώρων ψύξης και κλιματισμού μηχανικού αερισμού και φωτισμού κτηρίων τριτογενή τομέα.
- 6) Τα παθητικά ηλιακά συστήματα.

2.3 ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΩΝ.

Κάθε νέο κτίριο καθώς και κάθε υφιστάμενο κτίριο που ανακαινίζεται ριζικά, πρέπει να πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης της παρούσας, κατά τα οριζόμενα στα άρθρα 4 και 5 του ν. 3661/2008. Οι ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης ικανοποιούνται όταν το κτίριο πληρεί όλες τις ελάχιστες προδιαγραφές που περιγράφονται στο άρθρο 8 όπως αναφέρεται παραπάνω και είτε η συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του εξεταζόμενου κτιρίου είναι μικρότερη ή ίση από τη συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς, όπως αυτό περιγράφεται στο άρθρο 9 της παρούσας, είτε το εξεταζόμενο κτίριο έχει τα ίδια τεχνικά χαρακτηριστικά με το κτίριο αναφοράς τόσο ως προς το κτιριακό κέλυφος όσο και ως προς τις ηλεκτρομηχανολογικές του εγκαταστάσεις στο σύνολό τους. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται ο υπολογισμός της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας με ενεργειακή μελέτη. Επιπλέον τα κτήρια θα πρέπει να πληρούν κάποιες προδιαγραφές σ ότι αφορά το σχεδιασμό του κτηρίου, το κτηριακό κέλυφος, τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις.

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Στο σχεδιασμό του κτιρίου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κάτωθι παράμετροι:

- α) Κατάλληλη χωροθέτηση και προσανατολισμός του κτιρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών.
- β) Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος.
- γ) Κατάλληλος σχεδιασμός και χωροθέτηση των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φυσικού φωτισμού και αερισμού.
- δ) Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού).

ε) Ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός εκ των Παθητικών Ηλιακών Συστημάτων (ΠΗΣ), όπως: άμεσου ηλιακού κέρδους (νότια ανοίγματα), τοίχος μάζας, τοίχος Trombe, ηλιακός χώρος (θερμοκήπιο) κ.α.

στ) Ηλιοπροστασία.

ζ) Ένταξη τεχνικών φυσικού αερισμού.

η) Εξασφάλιση οπτικής άνεσης μέσω τεχνικών και συστημάτων φυσικού φωτισμού.

ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ

α) Θερμικά χαρακτηριστικά του κτιριακού κελύφους και των ανοιγμάτων (θερμοπερατότητα, ανακλαστικότητα, διαπερατότητα και απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, κ.α.).

β) Περιγραφή της θέσης, των θερμοφυσικών ιδιοτήτων και του τύπου της θερμομόνωσης, όπου αυτή προβλέπεται (οροφές, δάπεδα, τοιχοποιία).

γ) Συντελεστής θερμοπερατότητας και εμβαδόν αδιαφανών στοιχείων του εξωτερικού κελύφους (τοιχοποιία, οροφή, δάπεδα, φέρων οργανισμός), έλεγχος αυτών βάσει των απαιτούμενων ορίων ανά προσανατολισμό.

δ) Συντελεστής θερμοπερατότητας των εσωτερικών χωρισμάτων που διαχωρίζουν θερμαινόμενες και μη θερμαινόμενες ζώνες του κτιρίου.

ε) Συντελεστής θερμοπερατότητας και εμβαδόν ανοιγμάτων και γυάλινων προσόψεων, έλεγχος αυτών βάσει των απαιτούμενων ορίων ανά προσανατολισμό.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

α) Τεχνικά χαρακτηριστικά της κεντρικής εγκατάστασης παραγωγής και διανομής θερμού νερού για τη θέρμανση των χώρων (απόδοση συστημάτων, είδος καυσίμου, χρόνος λειτουργίας, είδος και ισχύς τερματικών μονάδων, είδος και ισχύς βοηθητικών συστημάτων διανομής, απώλειες δικτύου κ.α.).

β) Τεχνικά χαρακτηριστικά των εγκαταστάσεων ψύξης-κλιματισμού χώρων (είδος και απόδοση συστημάτων, είδος καυσίμου, χρόνος λειτουργίας, είδος και ισχύς τερματικών μονάδων, είδος και ισχύς βοηθητικών συστημάτων διανομής, απώλειες δικτύου κ.α.).

γ) Τεχνικά χαρακτηριστικά των κεντρικών μονάδων διαχείρισης αέρα (ΚΚΜ) και συστήματος μηχανικού αερισμού (διατάξεις συστήματος, φίλτρα, ύγρανση, στοιχεία ψύξης/θέρμανσης, ισχύς ανεμιστήρων κ.α.).

δ) Τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος παραγωγής και διανομής ΖΝΧ (τύπος, ισχύς, ημερήσια κατανάλωση νερού, επιθυμητή θερμοκρασία ΖΝΧ, απώλειες δικτύου, ποσοστό ηλιακών συλλεκτών κ.α.).

ζ) Τεχνικά χαρακτηριστικά ηλιακών συλλεκτών για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης (τύπος, συντελεστές απόδοσης κ.α.). Η αδυναμία εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών πρέπει να τεκμηριώνεται.

η) Τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος τεχνητού φωτισμού για τα κτίρια του τριτογενή τομέα (ζώνες φυσικού φωτισμού, ώρες χρήσης φυσικού φωτισμού, αυτοματισμοί, διάταξη διακοπών, είδος φωτιστικών, φωτιστική ικανότητα λαμπτήρων κ.α.). Αναφορά στα συστήματα σύζευξης φυσικού και τεχνητού φωτισμού και άλλα συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας.

2.3.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ

2.3.1.1 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Η θερμομόνωση ενός κτιρίου είναι αναγκαία προϋπόθεση για την εξασφάλιση υγιεινής, ευχάριστης και θερμικά άνετης διαμονής μέσα σε ένα κτίριο κάτω από συνθήκες οικονομίας. Ιδιαίτερα στις κατοικίες που λειτουργούν όλο το 24ώρο, η θερμομόνωση είναι βασική ανάγκη. Με την καλή θερμομόνωση του κτιρίου επιτυγχάνεται :

- α) Εξοικονόμηση της κατανάλωσης ενέργειας από τη θέρμανση των εσωτερικών χώρων κατά τη χειμερινή περίοδο.
- β) Περιορισμός των φθορών που παρατηρούνται λόγω της έλλειψης θερμομόνωσης, όπως οι θραύσεις σωληνώσεων από τον παγετό, οι αποκολλήσεις επιχρισμάτων και χρωματισμών από συμπύκνωση υδρατμών στις ψυχρές εξωτερικές επιφάνειες.
- γ) Μείωση των δαπανών κατασκευής της εγκατάστασης θέρμανσης, που είναι ανάλογες με την εγκατεστημένη ισχύ του λέβητα.
- δ) Μείωση των εκλυόμενων ρύπων στο άμεσο περιβάλλον του κτιρίου, αλλά και στο ευρύτερο περιβάλλον.

Η θερμομονωτική ικανότητα των στοιχείων κατασκευής χαρακτηρίζεται από το συντελεστή θερμοπερατότητας (k) του δομικού στοιχείου ο οποίος υπολογίζεται από τη σχέση:

$$1/K=1/a_i+1/\Lambda+1/a_o$$

Όπου a_i και a_o είναι οι συντελεστές μεταβάσεως του αέρα για εσωτερικές και εξωτερικές επιφάνειες αντίστοιχα. Τα ανώτατα όρια των συντελεστών μεταβάσεως του αέρα για εξωτερικές και εσωτερικές επιφάνειες και $1/\Lambda$, είναι ο

*συντελεστής θερμοδιαφυγής ενός δομικού στοιχείου σε $[m^2 \cdot h \cdot oC/kcal]$ και υπολογίζεται από τη σχέση:

$$1/\Lambda = d_n/\lambda_n$$

Όπου **di** είναι το αντίστοιχο πάχος του κάθε υλικού και **λi** είναι οι συντελεστές θερμικής αγωγιμότητας των διαφόρων υλικών που αποτελούν ένα δομικό στοιχείο σε $[W/m \cdot K]$.

Οι τιμές των συντελεστών δίνονται από πίνακες ανάλογα με τον τύπο του υλικού και των εξωτερικών στοιχείων του πίνακα (όψεις και μόνωση).

Για τον υπολογισμό του συντελεστή θερμοπερατότητας (**k**) των δομικών στοιχείων του κτιρίου, θα πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπ' όψιν οι θερμικές απώλειες από τις θερμογέφυρες, όπως υπολογίζονται σύμφωνα με το πρότυπο ISO/DIS 14683.

2.3.1.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

Η διείσδυση του αέρα υπολογίζεται με βάση τον τύπο των ανοιγμάτων και την επιφάνεια A (m²) αυτών. Αν τα ανοίγματα δεν είναι τυποποιημένα με δεδομένο συντελεστή διείσδυσης αέρα, τότε για το υπό σχεδίαση κτίριο η διείσδυση του αέρα $[(m^3/h)/m^2]$ λαμβάνεται ίση με:

- α) 5,5 για σύγχρονα ανοιγόμενα κουφώματα με στεγανοποιητικά παρεμβύσματα.
- β) 7,5 για συρόμενα κουφώματα μονού ή διπλού υαλοπίνακα με στεγανοποιητικές ψήκτρες.
- γ) 12 για ανοιγόμενα κουφώματα παλαιού τύπου χωρίς στεγανωτικά.

Σε κάθε περίπτωση ο συντελεστής διείσδυσης αερισμού πολλαπλασιάζεται με τον συντελεστή θωράκισης sθ ο οποίος λαμβάνεται ως εξής :

- α) 0,4 για ανοίγματα προς αίθριο χώρο

β) 0,8 για ανοίγματα προς ημιυπαίθριο χώρο

γ) 1,0 για κτίρια με μέσο ύψος (15 έως 50 μ) στο κέντρο πόλης, κτίρια σε δασικές περιοχές

δ) 1,2 για κτίρια στην ύπαιθρο με δένδρα γύρω τους ή για τα περίχωρα πόλης

ε) 1,6 για κτίρια στην ύπαιθρο ή για πολυώροφα κτίρια (με ύψος > 50 μ) στο κέντρο πόλης.

2.4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΚΔΟΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ

Το ΠΕΑ (Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης) απεικονίζει την ενεργειακή κατάταξη του κτηρίου. Αναφέρονται, μεταξύ άλλων, τα γενικά στοιχεία του κτιρίου, η υπολογιζόμενη ετήσια συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς και του εξεταζόμενου κτιρίου, η ετήσια κατανάλωση ενέργειας ανά πηγή ενέργειας και τελική χρήση, η πραγματική ετήσια συνολική τελική κατανάλωση ενέργειας, οι υπολογιζόμενες και πραγματικές ετήσιες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, καθώς και την βελτίωση ενεργειακής απόδοσης κτηρίου. Κάθε συμβολαιογράφος για την κατάρτιση πράξεως αγοραπωλησίας ακινήτου υποχρεούται να μνημονεύσει στο συμβόλαιο τον αριθμό πρωτοκόλλου του ΠΕΑ και να επισυνάψει σε αυτό επίσημο αντίγραφο του ΠΕΑ. Σε κάθε μίσθωση ακινήτου, ο αριθμός πρωτοκόλλου του ΠΕΑ πρέπει να αναγράφεται στο ιδιωτικό ή συμβολαιογραφικό μισθωτήριο έγγραφο. Η φορολογική αρχή δε θεωρεί μισθωτήρια έγγραφα εάν δεν προσκομίζεται ενώπιον της ισχύον ΠΕΑ. Σε περίπτωση που το ΠΕΑ εκδίδεται στο πλαίσιο προγραμμάτων για τον οικιακό τομέα χρηματοδοτούμενων από εθνικούς ή/και κοινοτικούς πόρους, οι συστάσεις του Ενεργειακού Επιθεωρητή αναφέρονται, κατά προτεραιότητα, με βάση τις επιλέξιμες, κάθε φορά, επεμβάσεις.

Αρχικά γίνεται ανάθεση της ενεργειακής επιθεώρησης του κτιρίου στον Ενεργειακό Επιθεωρητή κατόπιν πρόσκλησης από τον ιδιοκτήτη/διαχειριστή του κτιρίου. Κατά την ανάθεση συμφωνούνται αμοιβαία οι υποχρεώσεις του Επιθεωρητή (όπως έκδοση ΠΕΑ, σύνταξη έκθεση επιθεώρησης κ.α.) και του ιδιοκτήτη/διαχειριστή (όπως παροχή γενικών πληροφοριών για τη χρήση και κατασκευή του κτιρίου, το ιδιοκτησιακό καθεστώς, παράδοση των αρχιτεκτονικών και Η/Μ σχεδίων του κτιρίου ως κατασκευασθέν), για τη διευκόλυνση της ενεργειακής επιθεώρησης. Δεν αποτελεί υποχρέωση του Ενεργειακού Επιθεωρητή η ακριβής αποτύπωση του προς επιθεώρηση κτιρίου. Στον επιθεωρητή παρέχεται η δυνατότητα επίσκεψης των εσωτερικών κοινόχρηστων και ιδιόκτητων προς επιθεώρηση χώρων.

Έπειτα εκδίδεται ηλεκτρονική Απόδοση Αριθμού Πρωτοκόλλου (Α.Π.) ενεργειακής επιθεώρησης από την Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Ενέργειας (ΕΥΕΠΕΝ), κατόπιν ηλεκτρονικής καταχώρησης των γενικών στοιχείων του κτιρίου στο προβλεπόμενο από την παράγραφο 3 του άρθρου 9 του ν. 3661/08, Αρχείο Επιθεωρήσεως Κτιρίων. Ο ίδιος αριθμός πρωτοκόλλου θα χρησιμοποιείται για την ηλεκτρονική καταχώρηση του ΠΕΑ και της τελικής έκθεσης ενεργειακής επιθεώρησης, στο προαναφερόμενο Αρχείο. Στην συνέχεια έχουμε επιτόπιο έλεγχο του Ενεργειακού Επιθεωρητή στο κτίριο και καταγραφή/επαλήθευση των στοιχείων που του έχουν παρασχεθεί από τον ιδιοκτήτη/διαχειριστή.

Κατά την ενεργειακή επιθεώρηση συμπληρώνεται το τυποποιημένο έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιρίου, της παραγράφου 3 του παρόντος άρθρου. Τα στοιχεία που καταγράφονται στο έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης λαμβάνονται από τα αρχιτεκτονικά και Η/Μ σχέδια του κτιρίου, τη μελέτη θερμομόνωσης ή την ενεργειακή μελέτη, το αρχείο συντήρησης εγκαταστάσεων (εφόσον υπάρχει) και από πληροφορίες του ιδιοκτήτη/διαχειριστή.

Σε περίπτωση κτιρίων μεγάλης επιφάνειας με πολύπλοκες Η/Μ εγκαταστάσεις, πέρα από την απλή καταγραφή των στοιχείων του, δύναται να χρησιμοποιηθεί κατάλληλος εξοπλισμός για τη μέτρηση των διαφόρων παραμέτρων που συμβάλουν στην ακριβή αποτύπωση των κτιριακών εγκαταστάσεων και των συνθηκών λειτουργίας. Ο μετρητικός εξοπλισμός μπορεί

να χρησιμοποιείται για τις μετρήσεις των γεωμετρικών χαρακτηριστικών του κτιρίου, των θερμικών χαρακτηριστικών του (θερμοπερατότητα, θερμοκρασία επιφανειών κ.α.), της κατανάλωσης ενέργειας των Η/Μ συστημάτων, την ένταση και την τάση ρεύματος, την απορροφούμενη ισχύ, τον συντελεστή ισχύος και την ποιότητα ηλεκτρικού ρεύματος (αρμονικές κ.α.), τα επίπεδα φωτισμού και την απορροφούμενη ισχύ από τα συστήματα φωτισμού και τις εσωτερικές συνθήκες των χώρων (θερμοκρασία, υγρασία, κυκλοφορία αέρα κ.α.).

Τέλος γίνεται επεξεργασία των στοιχείων του κτιρίου με την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης κτιρίου. Από τους υπολογισμούς προκύπτει η ενεργειακή κατανάλωση του κτιρίου (για θέρμανση, ψύξη, αερισμό, φωτισμό και ΖΝΧ) και η αντίστοιχη ενεργειακή του κατάταξη. Μετά το πέρας της επεξεργασίας έχουμε σύνταξη και έκδοση του ΠΕΑ, ηλεκτρονική καταχώρησή του στο Αρχείο Επιθεώρησης Κτιρίων μαζί με το έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιρίου και παράδοσή του, σφραγισμένο και υπογεγραμμένο, στον ιδιοκτήτη/διαχειριστή, με μέριμνα του Ενεργειακού Επιθεωρητή.

2.5 ΑΜΟΙΒΗ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Η αμοιβή για την εκπόνηση της μελέτης ενεργειακής απόδοσης κτιρίου προσδιορίζεται σε σχέση με την επιφάνεια του εξεταζόμενου κτιρίου και των εν ισχύ προβλεπόμενων αμοιβών για κτιριακές μελέτες. Παρακάτω, δίνεται το ύψος της αμοιβής για μελέτη ενεργειακής απόδοσης κτιρίου ως ποσοστό επί της συνολικής αμοιβής για την αρχιτεκτονική μελέτη και τις μελέτες Η/Μ εγκαταστάσεων.

Για επιφάνεια δαπέδου μικρότερη των 5000 τ.μ. η αμοιβή αντιστοιχεί στο 20% της συνολικής αμοιβής αρχιτεκτονικής και Η/Μ μελέτης. Για επιφάνεια μεγαλύτερη των 5000 τ.μ. το ποσοστό φτάνει στο 18%.

B ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΕΝΤΥΠΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ

3.1. ΕΝΤΥΠΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Βάση του αρχιτεκτονικού σχεδίου του κτηρίου γίνεται προσπάθεια καταγραφής κάποιων δεδομένων που αφορούν τόσο την άδεια όσο και τα δομικά στοιχεία του κτηρίου. Συγκεκριμένα αναφέρονται γενικά στοιχεία όπως το έτος κατασκευής, η χρονολογία έκδοσης της άδειας, η χρήση του κτηρίου καθώς και ορισμένα στοιχεία του ιδιοκτήτη. Έπειτα γίνεται καταγραφή των δομικών στοιχείων όπως ο όγκος και το εμβαδόν. Στη συνέχεια γίνεται αποτίμηση της μόνωσης του κτηρίου, του συστήματος φωτισμού και του συστήματος ύδρευσης(εφόσον υπάρχει). Τέλος αναφέρεται τυχόν χρήση συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

3.2. ΕΝΤΥΠΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ

Βάση της ηλεκτρομηχανολογικής μελέτης και της μελέτης θερμομόνωσης γίνεται προσπάθεια αποτίμησης κάποιων στοιχείων του συστήματος θέρμανσης. Αρχικά αναφέρεται το είδος του καυσίμου και κάποιες τιμές σχετικά με τη μέση κατανάλωση σε Kwh. Ταυτοποιούνται κάποια βασικά χαρακτηριστικά τόσο του εναλλάκτη όσο και του κυκλοφορητή. Τέλος γίνεται μία τελική διάγνωση με κριτήριο την ενεργειακή απόδοση.

Τέλος εκτιμάται η ενεργειακή κατηγορία στην οποία ανήκει το υφιστάμενο κτήριο. Αυτό απαιτεί τον υπολογισμό της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας που περιλαμβάνει την κατανάλωση για θέρμανση, ψύξη, ΖΝΧ(ζεστό νερό χρήσης) και φωτισμού. Όλα τα έντυπα ενεργειακής επιθεώρησης υπάρχουν αναλυτικά συμπληρωμένα στα Παραρτήματα Γ και Δ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

4.1. ΓΕΝΙΚΑ

Σαν εγκατάσταση τηλεθέρμανσης χαρακτηρίζεται η συνολική εγκατάσταση που σκοπό έχει να τροφοδοτήσει με θερμότητα έναν καταναλωτή ή σύνολο καταναλωτών, μέσω ενός δικτύου μεταφοράς και διανομής της θερμότητας αυτής, από μία ή περισσότερες εγκαταστάσεις παραγωγής θερμότητας.

Διαφέρει από την κλασική μέθοδο παραγωγής και κατανάλωσης θερμότητας, σύμφωνα με την οποία η εγκατάσταση παραγωγής βρίσκεται στον τόπο κατανάλωσης, π.χ. οικιακοί λέβητες. Γι' αυτό και ονομάστηκε τηλεθέρμανση (ο όρος αυτός στη Γερμανική αποδίδεται «Fernwärme» και στην Αγγλική «district heating»). Η θερμότητα μπορεί να προορίζεται για θέρμανση χώρων και παρασκευή θερμού νερού χρήσης, οπότε η εγκατάσταση χαρακτηρίζεται ως τηλεθέρμανση πόλεων και οικισμών. Αν προορίζεται για βιομηχανική ή γεωργική χρήση, χαρακτηρίζεται αντίστοιχα βιομηχανική και αγροτοβιοτεχνική θερμότητα.

Η παραπάνω διάκριση είναι σκόπιμη εξαιτίας της διαφορετικής θερμοκρασιακής απαίτησης της θερμότητας και ανεξάρτητα από την ισχύ τους. Έτσι τα θερμικά φορτία για θέρμανση χώρων απαιτούν θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 80°C, σε γραμμές μεταφοράς θερμικής ενέργειας. Τα αγροτοβιοτεχνικά φορτία (θερμοκήπια - ξηραντήρια κλπ) απαιτούν χαμηλότερες θερμοκρασίες, ενώ τα βιομηχανικά φορτία καλύπτουν μεγαλύτερο εύρος θερμοκρασιών. Η μεταφορά και διανομή της θερμικής ενέργειας γίνεται με κατάλληλα εγκατεστημένα συστήματα αγωγών και ο φορέας μεταφοράς της θερμότητας είναι θερμό ή υπέρθερμο νερό (δηλαδή νερό σε θερμοκρασίες πάνω από 100°C, το οποίο σε ατμοσφαιρική πίεση θα γινόταν ατμός, παραμένει όμως νερό σε υψηλότερες πιέσεις που επικρατούν στο σύστημα, μεγαλύτερες των 3 atm) ή ατμός. Οι αγωγοί, στο σύνολο τους σχεδόν, είναι χαλύβδινοι και περιβάλλονται από θερμομονωτικό υλικό για τον περιορισμό των θερμικών απωλειών. Σήμερα οι αγωγοί είναι πλέον υπόγειοι, προμονωμένοι και ο καταναλωτής τροφοδοτείται

άμεσα ή με την παρεμβολή θερμικού εναλλάκτη. Για την κυκλοφορία του θερμού υπέρθερμου νερού στα δίκτυα αυτά χρησιμοποιούνται αντλίες - κυκλοφορητές.

Η παραγωγή της θερμικής ενέργειας μπορεί να είναι αυτόνομη είτε συνδυασμένη με παράλληλη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας - θερμότητας). Για συγκεκριμένη εγκατάσταση τηλεθέρμανσης η θερμότητα μπορεί να παράγεται σε περισσότερα από ένα κέντρα παραγωγής, τα οποία διασυνδέονται μεταξύ τους, όπως και με τους καταναλωτές. Η πρωτογενής ενέργεια για την παραγωγή της θερμότητας στους σταθμούς παραγωγής ή συμπαραγωγής, μπορεί να προέρχεται από συμβατικά ορυκτά καύσιμα (λιγνίτης - πετρέλαιο ή φυσικό αέριο) ή πυρηνικά (σε θερμοδυναμικούς κύκλους συμπαραγωγής) ή ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (γεωθερμία, ηλιακή ενέργεια, βιομάζα κλπ.). Σήμερα στις χώρες της πρώην Σοβιετικής Ένωσης το συνδεδεμένο θερμικό φορτίο ανέρχεται σε περισσότερα από 210.000 Gcal/h. Ακολουθεί η Γερμανία (στη περιοχή της πρώην Δυτικής) με συνδεδεμένη ισχύ πάνω από 20.000 Gcal/h, η Πολωνία με 17.000 Gcal/h, οι Η.Π.Α. με 13000-15000 Gcal/h. Σημειώνεται ότι το σύνολο σχεδόν των εγκαταστάσεων τηλεθέρμανσης των Η.Π.Α. χρησιμοποιεί σαν φορέα θερμότητας τον ατμό και οι περισσότερες από τις μισές εγκαταστάσεις στηρίζονται σε αυτόνομη παραγωγή θερμότητας και όχι στη συνδυασμένη παραγωγή θερμότητας - ηλεκτρικής ενέργειας. Ακολουθούν η Δανία και η Σουηδία με τουλάχιστον 10000 Gcal/h η καθεμιά. Στις χώρες αυτές υπάρχουν πόλεις στις οποίες περισσότερο από το 90% του πληθυσμού θερμαίνεται από εγκατάσταση τηλεθέρμανσης.

Στον ελληνικό χώρο η πρώτη, μικρού μεγέθους, εγκατάσταση τηλεθέρμανσης λειτουργεί από το 1960 θερμαίνοντας τον οικισμό της ΔΕΗ στο Προάστιο Εορδαίας, από τον ΑΗΣ Πτολεμαΐδας. Σήμερα το συνδεδεμένο θερμικό φορτίο ξεπερνά κατά πολύ τα 300Gcal/h στις πόλεις της Κοζάνης, της Πτολεμαΐδας, του Αμυνταίου – Φιλώτα καθώς και η τηλεθέρμανση Μεγαλόπολης. Ταυτόχρονα έχουν εκπονηθεί ή εκπονούνται πλήθος μελετών σκοπιμότητας ή διερευνητικών μελετών οι οποίες αναφέρονται στην ανάπτυξη ή βελτίωση συστημάτων τηλεθέρμανσης.

4.2. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΖΗΤΗΣΗΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ

Το παρών αποτελεί μια σύντομη περίληψη της μελέτης για την πραγματοποίηση του έργου της τηλεθέρμανσης της πόλης της Κοζάνης. Το έργο χρηματοδοτήθηκε μερικώς από το πρόγραμμα VALOREN της ΕΟΚ. Το έργο συντάχθηκε στα παρακάτω συστήματα οριστικής μελέτης:

- 1) Μελέτη έργου μεταφοράς θερμικής ενέργειας
- 2) Μελέτη των αντλιοστασίων μεταφοράς και διανομής
- 3) Μελέτη του δικτύου διανομής θερμικής ενέργειας
- 4) Μελέτη του λεβητοστασίου αιχμής

Η μελέτη και η εκτέλεση του συστήματος μεταφοράς θερμικής ενέργειας στην εγκατάσταση του ΑΗΣ/ΔΕΗ Αγίου Δημητρίου πραγματοποιήθηκε από την ΔΕΗ στο πλαίσιο που υπογράφηκε μεταξύ του δήμου Κοζάνης και της ΔΕΗ.

Για την σχεδίαση του συστήματος της Τηλεθέρμανσης της πόλης της Κοζάνης απαιτήθηκε να καθοριστεί επακριβώς η ζήτηση της θερμικής ενέργειας η οποία μεταβάλλεται με την ώρα της ημέρας την εποχή του έτους και το έτος που εξετάζεται σε συσχέτισμό με το αρχικό έτος λειτουργίας. Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση της ζήτησης ήταν η εξής:

- α) Διαχωρίστηκε η πόλη της Κοζάνης στις ζώνες σύμφωνα με την πυκνότητα δόμησης και τους αναμενόμενους ρυθμούς κατασκευής κτηρίων.
- β) Εκτιμήθηκε η αναμενόμενη ζήτηση για κάθε ζώνη δόμησης της πόλης.
- γ) Έγινε επιτόπου απογραφή του συνόλου των κτηρίων όλης της πόλης όπου καταγράφηκαν για κάθε οικοδομή η χρήση.
- δ) Μετρήθηκαν σε χάρτες το εμβαδόν και η ελεύθερη περίμετρος στο σύνολο του κτηρίου της πόλης.

ε) Εκτιμήθηκαν οι συντελεστές θερμοπερατότητας και οι κατ' ογκον συντελεστές θερμικών αναγκών σύμφωνα με την παλαιότητα κάθε κτηρίου.

στ) Θεωρήθηκαν δυναμικά σύνδεσμοι καταναλωτές τα κτήρια που διαθέτουν σύστημα κεντρικής θέρμανσης, τα κτήρια που θα ανεγερθούν στο μέλλον καθώς και ένα ποσοστό κτηρίων στα οποία θα μεταλλαγεί το ίδιο ήδη υπάρχον σύστημα.

Κατά τον τελικό σχεδιασμό του δικτύου διανομής της πόλης της Κοζάνης έγινε διαχωρισμός σε τρεις ζώνες Α, Β, Γ σύμφωνα με τα αποτελέσματα της απογραφής ως προς την πυκνότητα θερμική φορτίου ανα ζώνη. Το σημερινό θερμικό φορτίο ανα ζώνη είναι:

Πίνακας 4.1: Θερμικές ζώνες συστήματος τηλεθέρμανσης

Ζώνη Α	73.97 Gcal/h
Ζώνη Β	28.32 Gcal/h
Ζώνη Γ	10.22 Gcal/h
Συνολικό θερμικό φορτίο	112.51 Gcal/h

Λαμβάνοντας υπόψη και το αναμενόμενο πρόσθετο μελλοντικό φορτίο εκτιμήθηκε ότι το συνολικό δυναμικό συνδέσιμο θερμικό φορτίο στο έτος 2018 θα ανέρχεται σε όλες τις ζώνες στα 151 Kcal/h. Επίσης υπολογίστηκε το συνολικό θερμικό φορτίο στην είσοδο της πόλης. Το φορτίο αυτό ανέρχεται στα 82 Gcal/h και αυτό είναι το φορτίο σχεδιασμού του δικτύου διανομής και γενικά της Τηλεθέρμανσης της πόλης μέχρι το έτος (κορεσμού) 2018.

Για την σχεδίαση όμως των εγκαταστάσεων θερμικής παραγωγής λήφθηκαν υπ όψη τα εξής:

- 1) Το ονομαστικό φορτίο των 60 Gcal/h να παράγεται στις εγκαταστάσεις συμπαραγωγής θερμικής ενέργειας στον ΑΗΣ της ΔΕΗ Αγ.Δημητρίου. Όλο το φορτίο προσκτήθηκε το έτος 2001.

- 2) Το υπόλοιπο φορτίο των 22 Gcal/h να προβλεφθεί από τους λέβητες αιχμής στην είσοδο της πόλης.

4.3. ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.

4.3.1 Συστήματα παραγωγής θερμικής ενέργειας

α) ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΒΑΣΕΩΣ: Η μονάδα ΑΗΣ/ΔΕΗ Αγίου Δημητρίου προκατασκευασμένη έτσι που να επιτρέπει την συμπαραγωγή θερμικής ενέργειας μέχρι 60 Gcal/h χωρίς επίπτωση στην ισχύ της στροβιλογεννήτριας.

β) ΕΦΕΔΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ: Άλλη μονάδα του ίδιου ΑΗΣ ΤΗΣ ΔΕΗ με ενδεχόμενες κατασκευές ατμοστροβίλου που θα επιτρέπουν επίσης μία συμπαραγωγή του ίδιου ποσού θερμικής ενέργειας.

γ) ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ ΑΙΧΜΗΣ: Για την κάλυψη των θερμικών φορτίων αιχμής που θα υπερβαίνουν την τιμή των 60 Gcal/h. Στο λεβητοστάσιο αιχμής καθορίστηκε να εγκατασταθούν 3 λέβητες των 10 MW κατάλληλοι για καύση πετρελαίου ντήζελ.

4.3.2. Μεταφορά θερμότητας – Σύστημα διανομής

Μεταφέρεται υπέρθερμο νερό με μέγιστη θερμοκρασία 120 βαθμών κελσίου με τα εξής χαρακτηριστικά:

α) ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ: Προμονωμένος χαλύβδινος αγωγός εγκατεστημένος απ ευθείας μέσα από το έδαφος προδιαγραφής CENPREN 253 της επιτροπής Ευρωπαϊκών προτύπων

β) ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ: DN=450 mm

4.3.3. Αντλιοστάσιο

Στο κλειστό δίκτυο τηλεθέρμανσης της πόλης της Κοζάνης για την κυκλοφορία του νερού έχουν επιλεγεί τρία αντλιοστάσια. Το αντλιοστάσιο μεταφοράς(A3) υπέρθερμου ατμού εγκατεστημένο στο προαύλιο του ΑΗΣ/ΔΕΗ Αγ. Δημητρίου, το αντλιοστάσιο διανομής θερμικής ενέργειας(A1) εγκατεστημένο στην είσοδο της πόλης και το αντλιοστάσιο μεταφοράς επιστροφής νερού(A2) στον ΑΗΣ/ΔΕΗ για επαναθέρμανση. Τα κύρια χαρακτηριστικά των αντλιών του αντλιοστασίου A3 είναι:

α) *Ονομαστική παροχή υπέρθερμου ατμού:* 386 κυβικά μέτρα/Η

β) *Μανομετρικό ύψος σε ονομαστική παροχή:* 132 Μ. Σ.Υ

Στο αντλιοστάσιο A3 θα εγκατασταθεί και ο παρακάτω εξοπλισμός:

α) Τρεις αντλίες για την διατήρηση της πίεσης του δικτύου της τηλεθέρμανσης

4.4. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Η θερμική ενέργεια που παράγεται με την συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στις μονάδες της ΔΕΗ, μεταφέρεται από τον αρχικό φορέα που είναι ατμός στον φορέα που είναι υπέρθερμο νερό. Το υπέρθερμο νερό θα μεταφέρεται και θα διανέμεται στην πόλη της Κοζάνης για την θέρμανση κυρίως των κατοικιών. Το σύστημα της τηλεθέρμανσης της Κοζάνης σχεδιάστηκε για να προσαρμόζεται στις μεταβαλλόμενες απαιτήσεις του θερμικού φορτίου της πόλης. Για τον λόγο αυτό προβλέπεται η δυνατότητα διαφορετικών των συστημάτων παραγωγής μεταφοράς και διανομής κατά τρόπο που σε κάθε περίπτωση να είναι δυνατή η κανονική λειτουργία του συστήματος.

4.4.1. Αντλιοστάσιο

Προβλέπεται να κατασκευαστεί ένα αντλιοστάσιο (**A3**) στο προαύλιο του ΑΗΣ/ΔΕΗ Αγ. Δημητρίου και ένα κοινό αντλιοστάσιο A1, A2 στην νοτιοανατολική είσοδο της πόλης.

Το αντλιοστάσιο **A3** μεταφοράς θερμικής ενέργειας που θα καλύπτει τις απώλειες στον οδηγό προσαγωγής από τον ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου μέχρι την είσοδο της πόλης, θα αποτελείται στην τελική του φάση από τρεις κύριες αντλίες με μεταβλητή ταχύτητα περιστροφής και μια κύρια αντλία σταθερής ταχύτητας περιστροφής. Τρεις κύριες αντλίες θα καλύπτουν την ονομαστική ζήτηση των 60 Gcal/h και η τέταρτη θα είναι εφεδρική.

Τα κύρια χαρακτηριστικά των αντλιών του αντλιοστασίου **A3** είναι:

- α) Ονομαστική παροχή υπέρθερμου νερού: 386 κυβικά μέτρα ανά ώρα
- β) Μανομετρικό ύψος σε ονομαστική παροχή: 132 Μ.Σ.Υ

Στο αντλιοστάσιο A3 θα εγκατασταθεί και ο παρακάτω εξοπλισμός:

- α) Τρεις αντλίες για την διατήρηση της πίεσης του δικτύου της τηλεθέρμανσης
- β) Δύο αντλίες για την ρύθμιση της στάθμης του νερού της δεξαμενής απαέρωσης της
- γ) Μία δεξαμενή απαέρωσης 40 κυβικών μέτρων και δύο δεξαμενές 80 κυβικών μέτρων συμπληρωματικού νερού
- δ) Εγκατάσταση χημικών προσθέτων για την βελτίωση της ποιότητας του νερού

Το αντλιοστάσιο διανομής **A1** θα καλύπτει τις απώλειες στο δίκτυο διανομής και θα αποτελείται στην τελική φάση του έργου, από τέσσερις κύριες αντλίες μεταβλητής ταχύτητας περιστροφής και μία κύρια αντλία σταθερών στροφών. Τέσσερις κύριες αντλίες θα καλύπτουν ονομαστική ζήτηση 820 Gcal/h και η πέμπτη θα είναι εφεδρική.

Τα κύρια χαρακτηριστικά των αντλιών του αντλιοστασίου **A1** είναι τα εξής:

- A) Ονομαστική παροχή υπερθ νερού. : 396 m³/h
- B) Μανομετρικό ύψος: 120 Μ.Σ.Υ

Το αντλιοστάσιο μεταφοράς-επιστροφής **A2** θα καλύπτει τις απώλειες στον αγωγό επιστροφής και θα αποτελείται, στην τελική φάση του έργου, από τρεις αντλίες με μεταβλητή ταχύτητα και μία με σταθερή ταχύτητα περιστροφής. Τρεις κύριες αντλίες θα καλύπτουν ονομαστική ζήτηση 60 Gcal/h και η τέταρτη θα είναι εφεδρική.

Τα κύρια χαρακτηριστικά των αντλιών του αντλιοστασίου **A2** είναι τα εξής:

- A) Ονομαστική Παροχή υπερθ. νερού: 386 m³/h
- B) Μανομετρικό ύψος: 132 Μ.Σ.Υ.

4.4.2. Εσωτερική προστασία αγωγών, αντλιών και συλλεκτών

Η εσωτερική προστασία των αγωγών συλλεκτών και αντλιών, τόσο έναντι της διάβρωσης όσο και έναντι επικαθίσεων, θα επιτευχθεί με την χρήση νερού κατάλληλης ποιότητας και χημική κατεργασία αυτού του νερού αυτού προσαρμοσμένη στις αντίστοιχες φάσεις λειτουργίας. Τέλος, προβλέπεται η πλήρωση και συμπλήρωση των δικτύων να γίνει με αφαλατωμένο νερό του ΑΗΣ της ΔΕΗ.

4.4.3. Λεβητοστάσιο αιχμής

Το λεβητοστάσιο αιχμής έχει σκοπό να καλύπτει την πλέον της παραγόμενης στον ΑΗΣ/ΔΕΗ θερμική ζήτηση. Θα αποτελείται από τρεις λέβητες παραγωγής υπέρθερμου νερού συνδεδεμένοι παράλληλα μεταξύ τους. Η εγκατάσταση των τριών ομοίων λεβητών έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- 1) Ονομαστική ισχύς λέβητα: 10 MW
- 2) Ονομαστική θερμοκρασία υπέρθερμου νερού: 120 οC
- 3) Θερμοκρασία νερού στη είσοδο: 65 οC
- 4) Ονομαστική πίεση: 25 bar
- 5) Καύσιμο: Πετρέλαιο Diesel
- 6) Ελάχιστος βαθμός απόδοσης: 88%

4.4.4 Αγωγός μεταφοράς θερμικής ενέργειας

Η όδευση των προμωμένων αγωγών μεταφοράς από τον ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου θα είναι υπόγεια. Οι υπόγειοι αγωγοί μεταφοράς θα είναι προμωνομένοι εγκατεστημένοι απευθείας μέσα στο έδαφος με την τεχνική της προέντασης. Οι αγωγοί που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- 1) Διάμετρος: 450 MM
- 2) Πάχος: 8.8 mm

3) Η ονομαστική παροχή θερμικής ενέργειας του αγωγού μεταφοράς θα είναι 60 Gcal/h.

Οι προμονωμένοι αγωγοί μεταφοράς θα έχουν δύο καλώδιο εντοπισμού διαρροών σε όλο το μήκος τους. Τέλος, υπάρχει εσωτερική προστασία των αγωγών μεταφοράς από υγρασία και διάβρωση με την χρήση κατάλληλης ποσότητας αφαλατωμένου νερού.

4.4.5. Δίκτυο διανομής

Το δίκτυο διανομής παραλαμβάνει από το αντλιοστάσιο A1 το υπέρθερμο νερό, το μεταφέρει στους επιμέρους καταναλωτές, το συλλέγει από την έξοδο του κάθε καταναλωτή και το οδηγεί στην είσοδο του αντλιοστασίου μεταφοράς A2 Για να το επιστρέψει στον ΑΗΣ ΔΕΗ για επαναθέρμανση. Ο κάθε κλάδος του δικτύου διανομής αποτελείται από δύο παράλληλα οδεύοντες προμονωμένους χαλύβδινους αγωγούς και προβλέπονται παροχές από τους κεντρικούς αγωγούς προς τις εισόδους των οικοδομών την σύνδεση των υποσταθμών ζεύξης καταναλωτών. Το δίκτυο διανομής γενικά περιλαμβάνει αυτόματες διατάξεις ανακυκλοφορίας.

4.4.6. Έλεγχος συστήματος λειτουργίας τηλεθέρμανσης

Η ρύθμιση του θερμικού φορτίου του συστήματος τηλεθέρμανσης επιτυγχάνεται μέσω των παρακάτω παραμέτρων:

- 1) Εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος
- 2) Θερμοκρασία αποστολής νερού
- 3) Διατεθιμένη διαφορική πίεση στους καταναλωτές
- 4) Μετρητής θερμότητας αντλιοστασίου A3

Η κύρια ρύθμιση του θερμικού φορτίου πραγματοποιείται με τον καθορισμό της θερμοκρασίας αποστολής και της παροχής του υπερθερμου νερού. Σε περίπτωση ανωμαλίας, κράτησης μιας αντλίας ενός αντλιοστασίου, τότε ο

αυτοματισμός των αντλιοστασίων πρέπει να θέτει σε λειτουργία την αντίστοιχη διαθέσιμη αντλία στο αντλιοστάσιο αυτό.

4.4.7. Συστήματα αυτοματισμού

Σε ειδικό χώρο του κοινού αντλιοστασίου των αντλιών A1 και A2 θα εγκατασταθεί το σύστημα αυτοματισμού. Το σύστημα αυτοματισμού του αντλιοστασίου A3 θα εγκατασταθεί στον ελεύθερο χώρο μεταξύ του θαλάμου ελέγχου και του χώρου των πινάκων χαμηλής τάσεως του αντλιοστασίου A3. Τα δύο συστήματα αυτοματισμού θα συνδέονται μεταξύ τους με καλώδια. Τέλος το σύστημα αυτοματισμού θα αποτελείται από προγραμματιζόμενες μονάδες αυτοματισμού(PLC). Κάθε μονάδα PLC θα αποτελείται από τροφοδοτικό ηλεκτροδοτούμενο με τάση 220V μονάδα CPU, μονάδα εισόδων εξόδων , μνήμη EPROM, οθόνη LC και πληκτρολόγιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

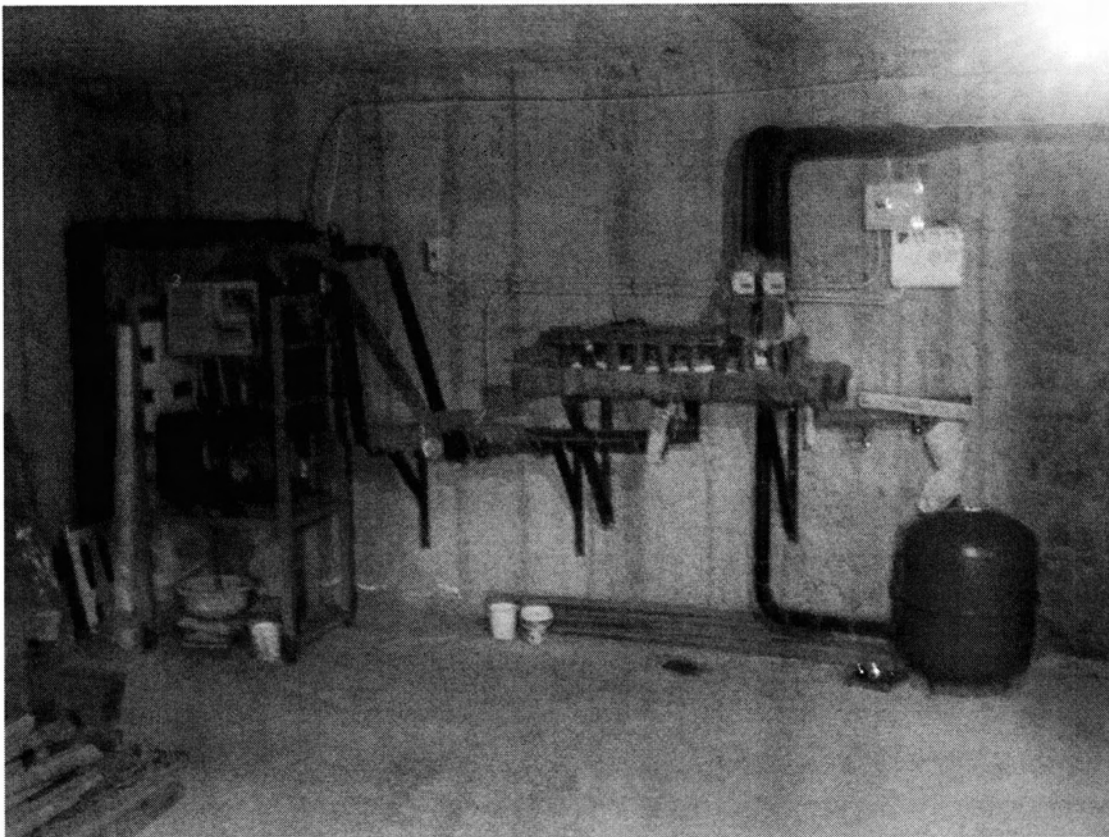
5.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο παρόν κεφάλαιο θα γίνει μία επεξήγηση του Συστήματος θέρμανσης της πολυκατοικίας. Συγκεκριμένα αναλύεται το πώς επιτυγχάνεται με την παροχή θερμού νερού μέσω ενός εναλλάκτη θερμότητας που τροφοδοτείται μεθ αυτό από το σύστημα της τηλεθέρμανσης. Αυτό γίνεται και με την βοήθεια της σχηματικής αναπαράστασης του συστήματος. Τέλος καταγράφονται και μελετώνται αναλυτικά όλα τα στοιχεία που αποτελούν το σύστημα θέρμανσης(εναλλάκτης, κυκλοφορητής, θερμιδομετρητής)

5.2. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΣΤΑ ΣΩΜΑΤΑ ΤΩΝ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

5.2.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΠΟΡΕΙΑΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Θερμό νερό (72 βαθμ. Κελσίου) από το σύστημα τηλεθέρμανσης το οποίο αναλύσαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο, μεταφέρεται μέσω σιδηροσωλήνων στον εναλλάκτη θερμότητας(1). Το νερό που κυκλοφορεί στα σώματα της πολυκατοικίας (20 βαθμ. Κελσίου) μεταφέρεται και αυτό μέσω χαλκοσωλήνων στον εναλλάκτη (6). Με την βοήθεια του εναλλάκτη και μία διαδικασία που περιγράφεται παρακάτω το νερό αυτό επιστρέφει θερμό πλέον (60 βαθμ. Κελσίου) στα σώματα των διαμερισμάτων. Το νερό που έρχεται από το σύστημα της Τηλεθέρμανσης επιστρέφει σε αυτό για επαναθέρμανση του μέσω σωλήνα επιστροφής. Η διανομή του θερμού πλέον νερού στα διαμερίσματα γίνεται μέσω ενός κυκλοφορητή.



Εικόνα 1: Σχηματική απεικόνιση συστήματος θέρμανσης κτηρίου

5.2.2.ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΠΟΥ ΑΠΟΤΕΛΟΥΝ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

5.2.2.1.ΕΝΑΛΑΚΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (2)

5.2.2.1.1.ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι εναλλάκτες θερμότητας είναι συσκευές με τις οποίες επιτυγχάνεται η μεταφορά ενέργειας από ένα ρευστό υψηλής θερμοκρασίας σε ένα άλλο ρευστό χαμηλότερης θερμοκρασίας. Το πολύ αυξημένο ενδιαφέρον για τη μείωση της κατανάλωσης -ενέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο τις τελευταίες δεκαετίες του 20ου αιώνα σε συνδυασμό με τα οικονομικά κίνητρα που έδωσαν οι περισσότερες κεντρικές κυβερνήσεις σε όλο το κόσμο οδήγησε τις παραγωγικές εταιρείες ανεξαρτήτως μεγέθους να αναπτύξουν τεχνολογίες αποτελεσματικότερης αξιοποίησης της ενέργειας. Σημαντικό ρόλο για την επίτευξη του παραπάνω

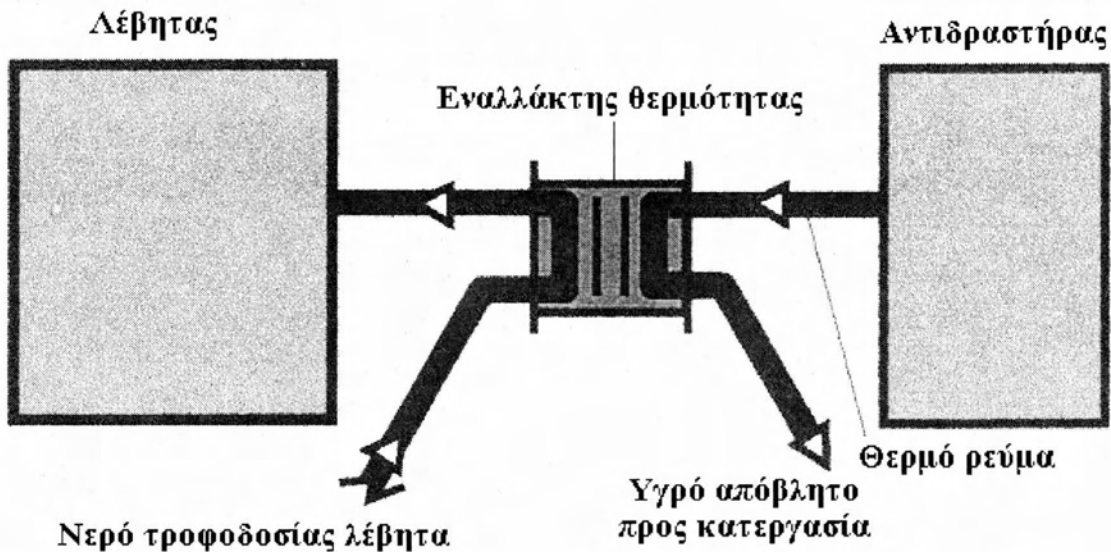
στόχου έπαιξαν και συνεχίζουν να παίζουν οι συσκευές εναλλαγής θερμότητας. Οι εναλλάκτες θερμότητας βρίσκουν πολλές εφαρμογές σε όλους τους βιομηχανικούς τομείς, ανάμεσα σε αυτούς εξέχουσα θέση έχουν η χημική και η μεταλλουργική βιομηχανία. Οι τυπικές εφαρμογές των εναλλακτών θερμότητας στη χημική και μεταλλουργική βιομηχανία διακρίνονται σε τρεις κυρίως κατηγορίες:

α. Ενεργειακά και οικονομικά αποδοτικοί τρόποι θέρμανσης (Heating).

Η θέρμανση οποιουδήποτε ρεύματος ρευστού που οδεύει σε βιομηχανικό χημικό αντιδραστήρα γίνεται συνήθως με χαμηλής πίεσης ατμό με εξαίρεση τις περιπτώσεις που απαιτείται θέρμανση σε σχετικά υψηλές θερμοκρασίες. Το ρευστό το οποίο πρέπει να εισέλθει στον αντιδραστήρα θερμαίνεται μέσα σε ένα εναλλάκτη θερμότητας έως την επιθυμητή θερμοκρασία από χαμηλής πίεσης ατμό ή σε ορισμένες περιπτώσεις από άλλα μέσα θέρμανσης όπως θερμό νερό και ειδικά λάδια.

β. Ανάκτηση θερμότητας από θερμά ρεύματα (Heat Recovery).

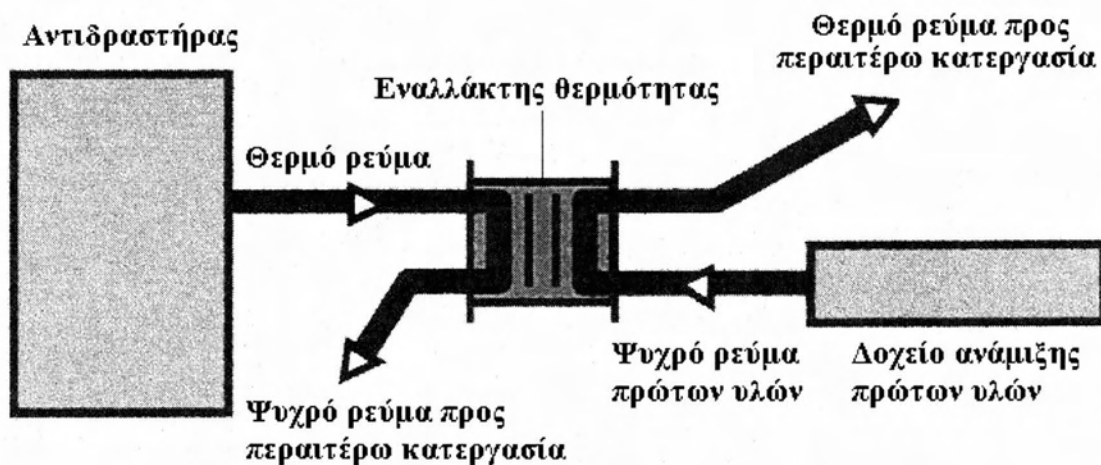
Κάθε βιομηχανική δραστηριότητα χαρακτηρίζεται από ένα μεγάλο αριθμό θερμών ρευμάτων τα οποία πρέπει να ψυχθούν ή θερμών ρευστών αποβλήτων τα οποία πριν υποστούν κατεργασία προς απόρριψη πρέπει επίσης να ψυχθούν για να ανακτηθεί η περιεχόμενη σε αυτά ενέργεια. Ο αποτελεσματικότερος τρόπος ανάκτησης της θερμότητας είναι μέσω ενός εναλλάκτη θερμότητας, ο οποίος όπως φαίνεται στο σχήμα 1.1 χρησιμοποιείται συνήθως για την προθέρμανση του νερού που τροφοδοτεί ένα λέβητα παραγωγής ατμού μειώνοντας με αυτό το τρόπο την κατανάλωση ενέργειας στο λέβητα.



Σχήμα 5.1: Δομή εναλλάκτη θερμότητας με ανάκτηση θερμότητας από θερμά ρεύματα

γ. Αναγέννηση θερμότητας (Regenerative Heat Exchange).

Η φιλοσοφία της αναγέννησης θερμότητας είναι η ανάκτηση της ενέργειας ενός θερμού ρεύματος μιας παραγωγικής διαδικασίας που απαιτεί ψύξη για την άμεση θέρμανση ενός άλλου ψυχρού ρεύματος της ίδιας παραγωγικής διαδικασίας, το οποίο απαιτεί θέρμανση πριν την περαιτέρω κατεργασία του (Σχήμα 1.2). Ονομάζεται αναγέννηση θερμότητας διότι μεταφέρει άμεσα ένα ποσό ενέργειας από ένα θερμό ρεύμα εξόδου σε ένα ψυχρό ρεύμα εισόδου της ίδιας παραγωγικής διαδικασίας.



Σχήμα 5.2: Δομή εναλλάκτη θερμότητας με αναγέννηση θερμότητας

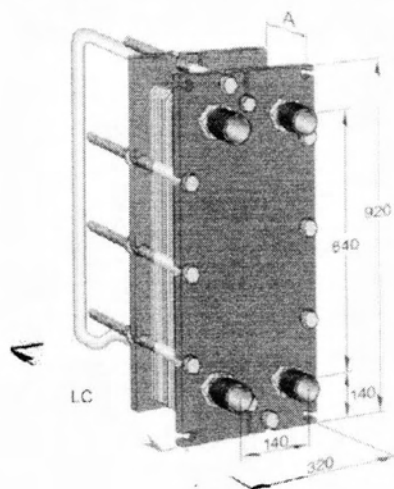
Ανεξαρτήτως του τρόπου εφαρμογής των εναλλακτών θερμότητας, ο τρόπος λειτουργίας είναι ο εξής: Οι ροές των δύο ρευστών συνήθως διαχωρίζονται μεταξύ τους μέσω ενός μη διαπερατού θερμοαγώγιμου διαχωριστικού τοιχώματος. Λόγω της διαφοράς θερμοκρασίας ανάμεσα στα δυο ρευστά, υπάρχει ωθούσα δύναμη για μεταφορά ενέργειας υπό μορφή θερμότητας από το ρευστό υψηλής θερμοκρασίας προς το ρευστό χαμηλής θερμοκρασίας μέσω του διαχωριστικού τοιχώματος που έχει ως άμεση συνέπεια την αύξηση του ενεργειακού περιεχομένου του ψυχρού ρευστού και προφανώς της θερμοκρασίας του.

Οι εναλλάκτες που χρησιμοποιούνται είναι παράλληλων πλακών. Παρακάτω απεικονίζεται ένας τέτοιος εναλλάκτης και περιγράφεται ο τρόπος λειτουργίας του.

5.2.2.1.2. ΠΛΑΚΟΕΙΔΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Πλακοειδής Εναλλάκτης Θερμότητας

M6M



Διαστάσεις (mm): A=Αριθμός πλακών × 3,5
LC=350, 550

ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Πλαίσιο
Χαλύβδινο, εποξικής βαφής

Πλάκες
Ανοξείδου χάλυβα: AISI 316

Παρεμβύσματα (Clip-on)
Ελαστικού: NBR, EPDM

Υποδοχές
Ανοξείδωτα στόμια -SS-
εξωτ. σπειρώματος,
διαμ. Ø2": ISO-G2

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Θερμική Ισχύς
100 - 1120 Mcal/h

Παροχή νερού
1,5 - 41,0 m³/h

Πτώση πίεσης
Πλευρά Πρωτ. : μέγ. 50 kPa
Πλευρά Δευτ. : μέγ. 50 kPa

Θερμοκρασίες
Πρωτ. (Λέβητας): 80° ή 90°C
Δευτ. (Δεξαμ.): αρχική 10°C
ΤΕΛΙΚΗ 26°C

Χρόνος Θέρμανσης
24 ή 36 Ωρες

Σχήμα 5.3: Πλακοειδής εναλλάκτης θερμότητας

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Οι πλακοειδής εναλλάκτες, αποτελούνται από ένα σύνολο ανοξείδωτων πλακών, ενωμένων και συγκολλημένων μεταξύ τους ή στερεωμένων με ειδικούς

συνδέσμους. Οι πλάκες αυτές είναι κυματοειδής, για να προκαλείται στροβιλισμός. Το όλο σύστημα δημιουργεί δύο ανεξάρτητα κανάλια, που περιέχουν δύο διαφορετικά υγρά με τέτοιο τρόπο, ώστε αυτά να ρέουν χωρίς να αναμειγνύονται (Εικόνα1). Στο κάτω και στο πάνω μέρος του όλου συστήματος, υπάρχουν τέσσερα (4) στο σύνολο στόμια σύνδεσης. Τα δύο από αυτά, συνδέονται με το μέσο που θερμαίνει το υγρό (π.χ. λέβητας) και μεταφέρουν το υγρό από αυτό μέσα στα κανάλια. Τα άλλα δύο μεταφέρουν π.χ. το νερό χρήσης μέσω των καναλιών που υπάρχουν στο ενδιάμεσο των προηγούμενων και συνδέονται το ένα με την παροχή κρύου νερού από το δίκτυο πόλης και το άλλο με τις παροχές κατανάλωσης ζεστού νερού χρήσης. Τα στόμια αυτά, συνήθως βρίσκονται στην μία πλευρά του εναλλάκτη και η ροή των δύο υγρών είναι αντίθετη (Εικόνα 2).

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ-ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Για να λειτουργήσουν οι πλακοειδής εναλλάκτες, απαιτούνται εκτός των άλλων (εξαρτήματα σύνδεσης αποφρακτικές βάνες κ.λ.π.), ένας διακόπτης ροής, μία τριόδος θερμοστατική ρυθμιστική βάνα και ένας κυκλοφορητής. Ο διακόπτης ροής τοποθετείται στην είσοδο του κρύου νερού από το δίκτυο πόλης. Σκοπός του είναι να θέσει σε λειτουργία τον κυκλοφορητή, σε κάθε ζήτηση ζεστού νερού χρήσης. Είναι δηλαδή ένας ηλεκτρικός διακόπτης, ο οποίος πρέπει να λειτουργεί με υποπίεση. Έτσι, σε κάθε ζήτηση ζεστού νερού χρήσης, κλείνει ηλεκτρικό κύκλωμα, δίνοντας παροχή ηλεκτρικού ρεύματος στον κυκλοφορητή και διακόπτεται αυτή (η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος), όταν σταματήσει η ζήτηση ζεστού νερού. Ο διακόπτης νερού πρέπει να είναι με μεμβράνη και να ρυθμίζεται για μικρές ή μεγάλες πιέσεις νερού από το δίκτυο πόλης. Οι διακόπτες ροής με έλασμα, το οποίο μετακινείται με την ροή του νερού, δεν έχουν ικανοποιητικά αποτελέσματα. Η ρυθμιστική βάνα (μέσω του ενσωματωμένου θερμοστάτη), ελέγχει την θερμοκρασία του νερού του λέβητα, που διέρχεται μέσα από τον πλακοειδή εναλλάκτη. Έτσι, εξασφαλίζεται μια σταθερή και ρυθμιζόμενη θερμοκρασία νερού χρήσης. Αν δηλαδή το νερό επιστροφής προς τον λέβητα, έχει θερμοκρασία πάνω από 55 βαθμούς Κελσίου, τότε επιστρέφει ξανά στον

εναλλάκτη μέσω του κυκλοφορητή και όχι στον λέβητα. Το σύστημα αυτό εμποδίζει την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, σε υψηλές θερμοκρασίες και εξασφαλίζει μια επιθυμητή θερμοκρασία, όχι πάνω από 55 βαθμούς Κελσίου. Η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του λέβητα και του νερού χρήσης, είναι περίπου 10 βαθμούς Κελσίου. Αν έχουμε δηλαδή θερμοκρασία νερού λέβητα π.χ. 60 βαθμούς, τότε το νερό χρήσης θα είναι περίπου 50 βαθμούς Κελσίου, ανάλογα βέβαια την ζήτηση και την θερμοκρασία εισαγωγής του κρύου νερού χρήσης. Υπάρχουν στην αγορά ολοκληρωμένα συστήματα εναλλακτών, με όλα τα απαραίτητα όργανα και εξαρτήματα και εκείνο που μένει στον εγκαταστάτη, είναι η σύνδεση με το κύκλωμα του λέβητα και το νερό χρήσης (Εικόνα 3).

ΙΣΧΥΣ ΤΟΥ ΛΕΒΗΤΑ

Ανάλογα με τον εναλλάκτη που χρησιμοποιούμε, απαιτείται και μια ορισμένη θερμική ισχύς του λέβητα. Για να βρούμε αυτή την ισχύ του λέβητα, χρησιμοποιούμε:

$$Q=a*(t_1-t_2)$$

Q= η ισχύς του λέβητα σε Kcal/h

a= η ροή του νερού σε λίτρα ανά ώρα

t₁= θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης

t₂=Θερμοκρασία κρύου νερού χρήσης

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Έχουμε σαν δεδομένο από τον κατασκευαστή ότι ο τάδε τύπος εναλλάκτη έχει a=500 λίτρα ροή νερού την ώρα t₁= 50 και t₂=10 βαθμούς Κελσίου. Η ισχύς του λέβητα με τα παραπάνω δεδομένα πρέπει να είναι:

$$Q=500*(50-10)=500*40=20.000 \text{ kcal/h}$$

Αν τώρα θέλουμε να ξέρουμε την μέγιστη συνεχή παροχή και γνωρίζουμε την ισχύ του λέβητα τότε:

$$a=Q/t_1-t_2$$

Παρατηρούμε ότι: Όσο μειώνεται η απαιτούμενη θερμοκρασία νερού χρήσης ή όσο αυξάνει η θερμοκρασία του κρύου νερού από το δίκτυο πόλης, τόσο και μικρότερης ισχύος λέβητας απαιτείται

Όσο μικρότερη η διαφορά μεταξύ θερμοκρασίας ζεστού νερού και κρύου νερού χρήσης, τόσο μεγαλώνει και η μέγιστη συνεχή παροχή ζεστού νερού χρήσης.

Όλα τα παραπάνω δεν είναι απόλυτα. Είναι ο κανόνας αλλά θα πρέπει να ξέρουμε ότι, η παροχή εξαρτάται και από τις διατομές και το μήκος των σωληνώσεων, καθώς και από την πίεση του δικτύου.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Τα πλεονεκτήματα των πλακοειδών εναλλακτών είναι:

- α) Μεγάλες ποσότητες ζεστού νερού σε κάθε ζήτηση
- β) Σταθερή θερμοκρασία στο νερό χρήσης
- γ) Έλεγχος αρχικής θερμοκρασίας
- δ) Ελάχιστη απώλεια από ακτινοβολία επομένως οικονομία καυσίμων
- ε) Λειτουργία του συστήματος μόνο κατά την στιγμή ζήτησης ζεστού νερού
- ζ) Απαιτούν ελάχιστη συντήρηση
- η) Μικρός χώρος εγκατάστασης για μεγάλη παραγωγή ζεστού νερού.
- θ) Πολύ λίγη αποθήκευση νερού

- ι) Μέγιστη πίεση λειτουργίας 30 bar
- κ) Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 225 βαθμούς Κελσίου
- λ) Ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας -120 βαθμούς

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

- α) Στην παραγωγή ζεστού νερού χρήσης και θέρμανση άλλων
- β) Υγρών (γάλα, λάδι, κλπ)
- γ) Στην αντικατάσταση των μπόιλερ
- δ) Στην ολοκλήρωση των συστημάτων διπλής ενέργειας (ηλιακοί συλλέκτες, κεντρική θέρμανση)
- ε) Στην τηλεθέρμανση για θέρμανση χώρων ή παραγωγή ζεστού νερού χρήσης
- ζ) Στα συστήματα αντλιών θερμότητας σαν εξατμιστής ή σαν συμπυκνωτής
- η) Στην Βιομηχανία για την ψύξη ή θέρμανση λαδιών

ΠΑΡΟΧΕΣ ΝΕΡΟΥ

Η παροχή του ζεστού νερού χρήσης, εξαρτάται από το μέγεθος και τον αριθμό των πλακών του εναλλάκτη, σε συνάρτηση με την ισχύ του λέβητα και μπορεί να φτάσει από 500 λίτρα μέχρι πολλές χιλιάδες λίτρα νερό την ώρα. Υπάρχουν εναλλάκτες με παροχές από 1/2 μέχρι 2 ίντσες. Για τον υπολογισμό του εναλλάκτη που απαιτείται σε κάθε εγκατάσταση, λαμβάνονται υπ όψιν, οι πίνακες του κάθε κατασκευαστή.

5.2.2.1.3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟΥ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ-ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ

Ο συγκεκριμένος εναλλάκτης θερμότητας κατασκευάστηκε το 1996 και η σχεδίαση και η κατασκευή του πραγματοποιήθηκε από την ΕΞΑΚΜ Ε.Π.Ε. Τα ονομαστικά χαρακτηριστικά του είναι τα εξής:

- α) ΙΣΧΥΣ:40 Mcal
- β) ΠΑΡΟΧΗ ΠΡΩΤΕΥΟΝΤΟΣ:0.85 m³/h
- γ) ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΠΡΩΤΕΥΟΝΤΩΣ:115/65 οC
- δ) ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΑΣ:18 bar
- ε) ΠΙΕΣΗ ΔΟΚΙΜΗΣ:30 bar

5.2.2.2 ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ (3)

5.2.2.2.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η κυκλοφορία του ζεστού νερού γίνεται με τη βοήθεια φυγοκεντρικών αντλιών κατάλληλης κατασκευής, τους κυκλοφορητές. Χαρακτηριστικό των κυκλοφορητών που χρησιμοποιούνται στις Κεντρικές θερμάνσεις είναι ότι μπορούν να λειτουργούν με νερό θερμοκρασιών μέχρι και 130 οC, οπότε μπορούν να τοποθετούνται στην αναχώρηση, ή μέχρι 100 οC οπότε τοποθετούνται στην επιστροφή. Οι κυκλοφορητές που χρησιμοποιούνται στις Κεντρικές θερμάνσεις αποτελούνται συνήθως από δύο τμήματα σταθερά συνδεδεμένα, την αντλία και τον ηλεκτροκινητήρα. Ο ηλεκτροκινητήρας μπορεί να είναι σταθερά προσαρμοσμένος στον άξονα της αντλίας (συνήθως στους μικρούς κυκλοφορητές) ή μπορεί να βρίσκεται σε κοινή σταθερή βάση με την αντλία και να συνδέεται με ειδικό ελαστικό σύνδεσμο.

Οι κυκλοφορητές των εγκαταστάσεων Κεντρικής θέρμανσης (Κ.θ.) πρέπει να μπορούν να υπερνικούν τις τριβές που παρατηρούνται κατά τη ροή του ζεστού νερού (κατάλληλου μανομετρικού ύψους), να μπορούν να αποδώσουν την αναγκαία παροχή νερού, να είναι υδρολίπαντοι και να λειτουργούν με χαμηλή στάθμη θορύβου. Η χρήση μη υδρολίπαντων κυκλοφορητών επιτρέπεται όταν διασφαλίζεται η συντήρησή τους σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Για λόγους ασφάλειας και συνεχούς λειτουργίας της εγκατάστασης συνιστάται η χρησιμοποίηση εφεδρικής αντλίας, παράλληλα συνδεδεμένης.

5.2.2.2.2 ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ

Η σύνδεση του κυκλοφορητή με τις σωληνώσεις συνήθως γίνεται με ρακόρ ή φλάντζες. Επίσης κατά την εγκατάσταση πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην μεταφορά θορύβων, εκλέγοντας ολιγόστροφους και αθόρυβους κινητήρες, ενώ στην περίπτωση που η βάση της μηχανής θεμελιώνεται στο δάπεδο του λεβητοστασίου πρέπει να ηχομονώνεται, αναλόγως όπως και τα σημεία σύνδεσης του με τους σωλήνες και με τα μέρη του κτιρίου. Η ηλεκτρική τροφοδότησή του θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τον Κανονισμό Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΚΕΗΕ).

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στις οδηγίες του κατασκευαστή γενικά και ειδικά στις οδηγίες που αφορούν στην διεύθυνση του άξονα του κυκλοφορητή κατά την εγκατάσταση. Η σύνδεση του κυκλοφορητού στο δίκτυο του ζεστού νερού συνιστάται να περιλαμβάνει τα παρακάτω όργανα:

1. Δύο βαλβίδες διακοπής πριν και μετά του κυκλοφορητή ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση του κυκλοφορητή από το δίκτυο χωρίς να χρειάζεται άδειασμα του δικτύου από νερό.

2. Μία ρυθμιστική βαλβίδα μετά του κυκλοφορητή για να είναι δυνατή η ρύθμιση της συνολικής πτώσης πίεσης και της παροχής στο δίκτυο, (Εφ' όσον ο κυκλοφορητής δεν είναι πολλών ταχυτήτων).

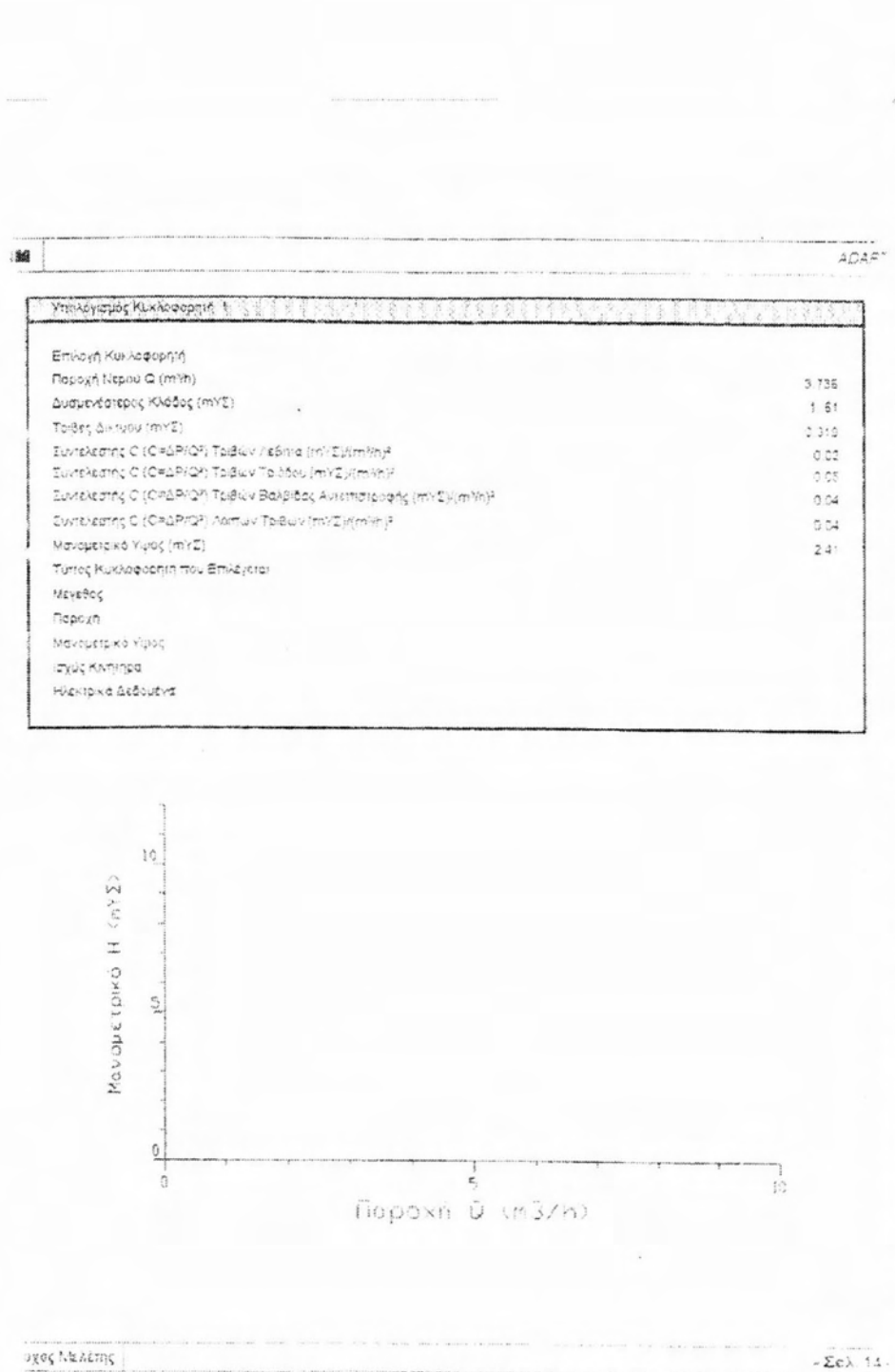
3. Δύο μανόμετρα, ένα πριν και ένα μετά τον κυκλοφορητή, ώστε να είναι δυνατή η μέτρηση της υπερπίεσης που δημιουργεί η λειτουργία του κυκλοφορητή.

4. Σε εγκαταστάσεις μεγάλου μεγέθους συνιστάται η τοποθέτηση φίλτρου νερού, με καθοριζόμενο στοιχείο στην αναρόφηση του κυκλοφορητή.

5.2.2.2.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

Στο λεβητοστάσιο για την αναγκαστική κυκλοφορία του ζεστού νερού τοποθετείται στον κεντρικό σωλήνα προσαγωγής νερού κυκλοφορητής. Αυτός αποτελείται από μία φυγόκεντρη αντλία ζευγμένη στον ίδιο άξονα του ηλεκτροκινητήρα, μέσω ελαστικού συνδέσμου. Ο ηλεκτροκινητήρας είναι στεγανού τα τύπου μονοφασικός 220 V/50 Hz. Η λειτουργία του κυκλοφορητή είναι αθόρυβη και χωρίς κραδασμούς, εγκαθίσταται δε στους σωλήνες με τη βοήθεια φλαντζών. Ακόμα ο κυκλοφορητής είναι υδρολιπαντικός, κατάλληλος για κυκλοφορία νερού θερμοκρασίας 120 βαθμ. Κελσίου και πίεση 6 bar. Ο κυκλοφορητής πρέπει να έχει παροχή ίση με 3.736 κυβ. μέτρα/h. Επίσης θα πρέπει να έχει μανομετρικό ύψος ίσο με 2413 Μ.Σ.Υ.

5.2.2.2.4. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ-ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ




BE > THINK > INNOVATE >

ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ GRUNDFOS

Ν ΣΤΡΟΦΩΝ

WILO

Πολυβάθρο περιστρεφόμενη

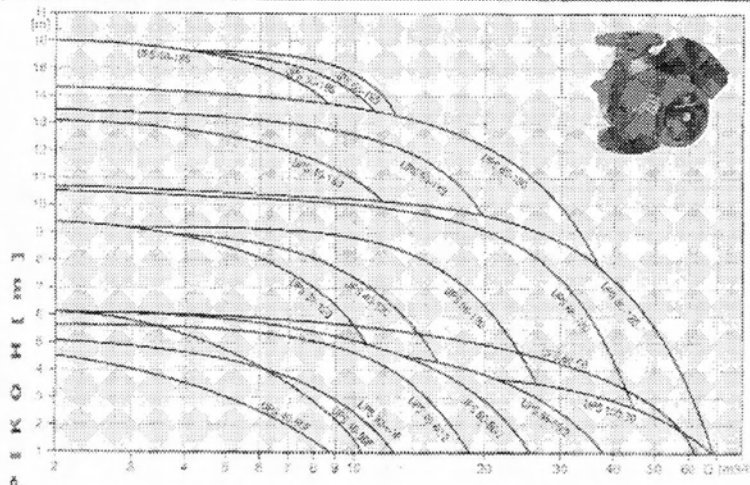


Star - RS

TOP - S

με ρακόρ


72 84 96 108 120
ΒΑΡΟΣ (kg) → (mmHg)



2) ΠΑΡΑΝΟΜΟ ΚΑΝΟΝΙΣΤΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΠΑΡΑΤΙΤΕΛΕΣ ΤΗΣ ΑΡΧΗΣ ΤΗΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΣ. 1) Η ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΤΡΟΦΩΝ ΔΙΑΦΕΡΕΤΕΣ ΣΤΑ ΣΕΛΙΔΑ «ΤΕΧΝΙΚΑ» ΚΑΙ «ΔΙΑΒΗΤΗΣ».

WILO

Πολυβάθρο περιστρεφόμενη



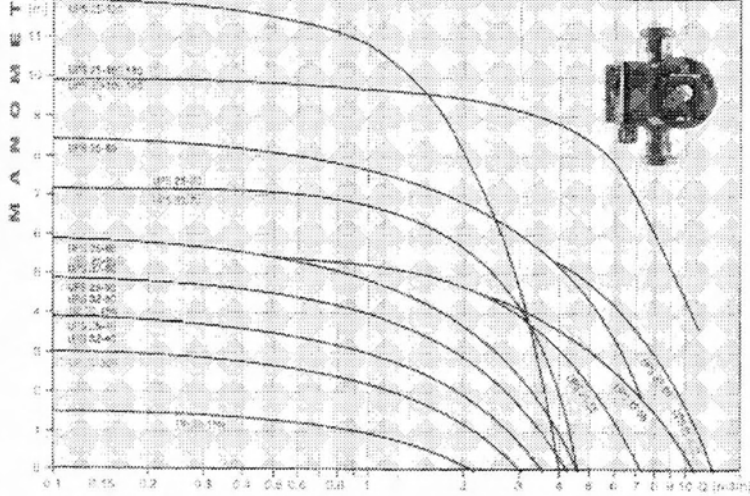
TOP - S

με φλάντζα

ΛΑΝΤΙΖΕΣ

S

1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11 11.5 12
ΒΑΡΟΣ (kg) → (mmHg)



2) ΠΑΡΑΝΟΜΟ ΚΑΝΟΝΙΣΤΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΠΑΡΑΤΙΤΕΛΕΣ ΤΗΣ ΑΡΧΗΣ ΤΗΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΣ. 1) Η ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΤΡΟΦΩΝ ΔΙΑΦΕΡΕΤΕΣ ΣΤΑ ΣΕΛΙΔΑ «ΤΕΧΝΙΚΑ» ΚΑΙ «ΔΙΑΒΗΤΗΣ».

GRUNDFOS ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε.
 200 Υψηλ. Λορέντ. Μαγνησίου
 Τηλ. Κέντρο: 210 56 48 271
 Τηλ.: 210 66 63 400, Fax: 210 56 48 271
www.grundfos.gr



Για την επιλογή του κατάλληλου εναλλάκτη πρέπει να σχεδιάσουμε ένα διάγραμμα μανομετρικού ύψους και ονομαστικής παροχής όπως φέεται στο σχήμα (1). Βρίσκουμε το σημείο τομής του μανομετρικού και της παροχής. Έπειτα πηγαίνουμε στα πρότυπα διαγράμματα της εταιρίας (σχήμα 2) και επιλέγουμε τον τύπο του κυκλοφορητή που η καμπύλη του βρίσκεται πιο κοντά στο σημείο τομής μας.

5.2.2.3. ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΗΤΗΣ ΤΥΠΟΥ GROUNDFOS (4)

5.2.2.3.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η θερμιδομέτρηση είναι το τελειότερο σύστημα μέτρησης της πραγματικά καταναλισκόμενης ενέργειας σε συστήματα θέρμανσης και ψύξης.

5.2.2.3.2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ

Οι θερμιδομετρητές είναι συσκευές μέτρησης της πραγματικά καταναλισκόμενης ενέργειας σε συστήματα θέρμανσης και ψύξης. Μετρούν την παροχή του νερού(ή του άλλου μέσου θερμότητας), καθώς και τις θερμοκρασίες προσαγωγής και επιστροφής στο κύκλωμα θέρμανσης, και από τα στοιχεία αυτά υπολογίζουν την πραγματική ενέργεια που καταναλώθηκε.

Το ογκόμετρο μετρά τον όγκο και την παροχή του νερού. Τα θερμόμετρα αντίστασης μετρούν με υψηλή ακρίβεια τις θερμοκρασίες στους αγωγούς προσαγωγής και επιστροφής. Από τα δεδομένα μέτρησης του όγκου ροής, και τη διαφορά θερμοκρασίας, η υπολογιστική μονάδα υπολογίζει τα δεδομένα κατανάλωσης. Αυτά αποθηκεύονται στον υπολογιστή και εμφανίζονται στην οθόνη υγρού κρυστάλου. Με αυτό τον τρόπο οι θερμιδομετρητές παρέχουν ακριβή αποτελέσματα μέτρησης, ιδιαίτερα σε μικρές παροχές και θερμοκρασιακές διαφορές.

Οι θερμιδομετρητές πρέπει να εγκαθίστανται σε προσιτά σημεία(ανάγνωση και αλλαγή) με ξηρό κλίμα μέχρι 55 βαθμούς Κελσίου, όπου η εγκατάσταση θα είναι εύκολη.

Η ένδειξη θα πρέπει να είναι συνέχεια ορατή και να διαβάζεται χωρίς βοηθητικά όργανα.

5.2.2.3.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΑΣ

Με κλειστή την θέρμανση και υπάρχουσα παροχή μπορεί να είναι πολύ μικρή η διαφορά θερμοκρασίας, μεταξύ προσαγωγής και επιστροφής. Στην οθόνη πρέπει, λοιπόν, οι δύο αυτές τιμές να είναι περίπου ίδιες.

Ο μετρητής λειτουργεί σωστά όταν:

α) Δεν εμφανίζεται καμία ένδειξη λάθους.

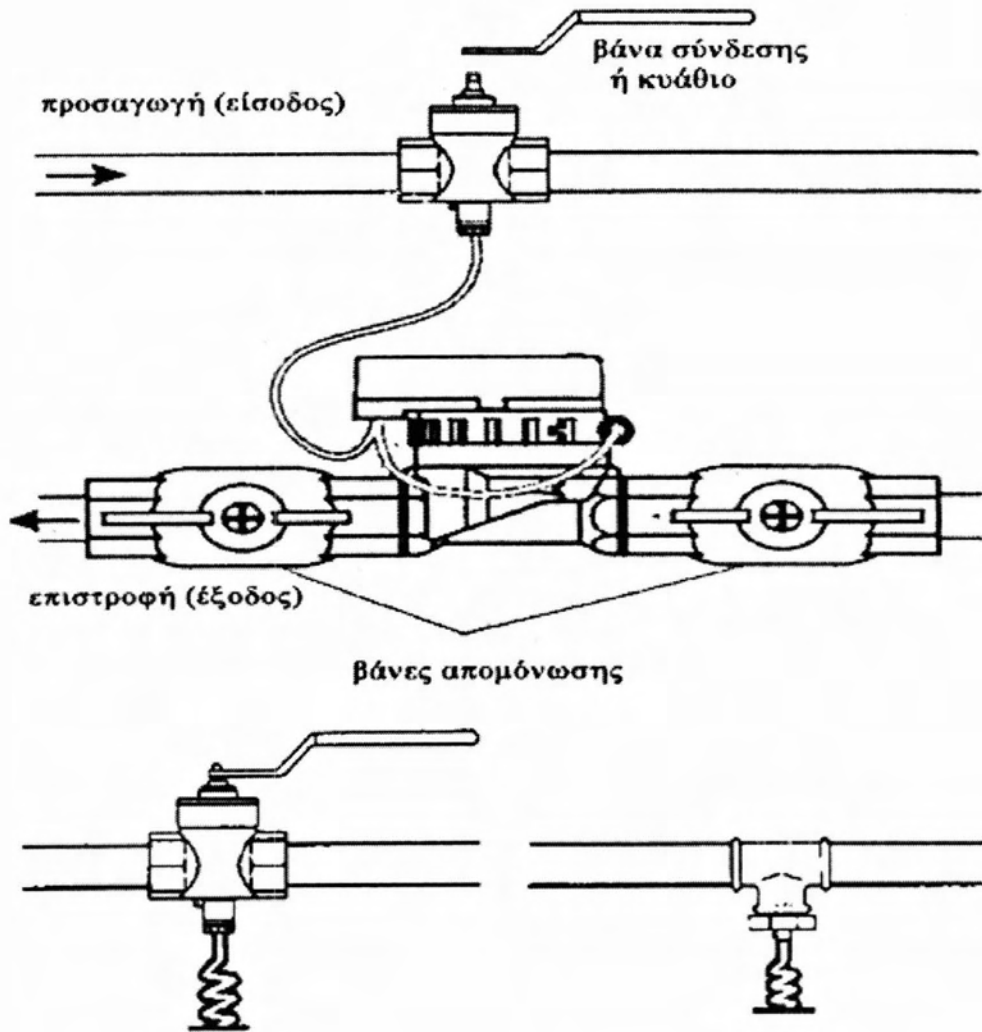
β) Η παροχή μετριέται(σε υπάρχουσα παροχή υπάρχει η ένδειξη της παροχής σε λίτρα/ώρα)

γ) Οι θερμοκρασίες που εμφανίζονται είναι σε λογικά πλαίσια

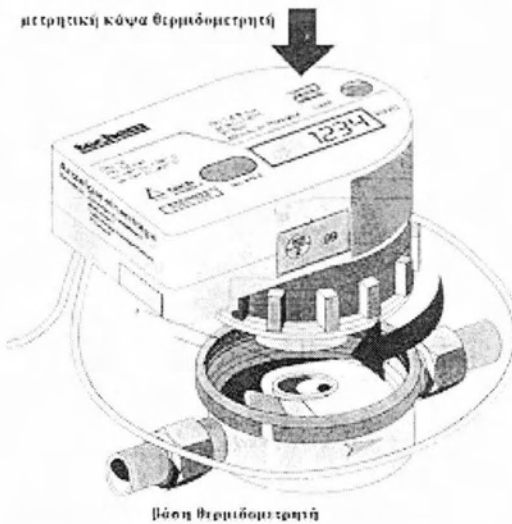
5.2.2.3.4 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Περιλαμβάνει τρεις συνιστώσες: ένα μη-μαγνητικό μετρητή νερού μετάδοσης, αισθητήρες θερμοκρασίας PT500 και μια ηλεκτρονική μονάδα με οθόνη LCD. Ανήκει στην κατηγορία 3 με πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο EN 1434 - Οδηγία 2004/22/EK για τα όργανα μετρήσεων. Η οθόνη μπορεί να περιστραφεί και η ηλεκτρονική μονάδα μπορεί να εγκατασταθεί ξεχωριστά από το μετρητή. Είναι σχεδιασμένο τόσο για οριζόντια όσο και κάθετη τοποθέτηση. Τέλος υπάρχει αυτόματη μηνιαία ανάγνωση (15-μηνών αποθήκευσης).

ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΗΤΗ (ΤΟΜΗ)



ΑΠΕΙΚΟΝΗΣΗ ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΗΤΗ



Σχήμα 5.4: Θερμιδομετρητής

5.2.2.4. ΔΟΧΕΙΟ ΠΛΗΡΩΣΕΩΣ- ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ (6)

Το δίκτυο κεντρικής θέρμανσης ασφαλιζεται με κλειστό δοχείο διαστολής, τοποθετημένο στην επιστροφή του ζεστού νερού. Χρησιμοποιείται σε περίπτωση που υπάρχει βλάβη στο σύστημα ως εφεδρία καλύπτοντας τυχόν διαρροή νερού. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι έχει μεγαλύτερη πίεση λειτουργίας από αυτή του συστήματος. Τοποθετείται με κατάλληλα στηρίγματα στο δάπεδο του λεβητοστασίου. Τέλος, το δοχείο διαστολής είναι τύπου REFLEX N 140 και η χωρητικότητά του είναι ίση με 140 lt/3bar.

5.2.2.5. ΣΩΛΗΝΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΝΕΡΟΥ (1)

Όσον αφορά τους σωλήνες που μεταφέρουν το θερμό νερό από το σύστημα της Τηλεθέρμανσης, πρόκειται για σιδηροσωλήνες χωρίς ραφή, επενδεδυμένοι με πολυουρεθάνη για μείωση των απωλειών θερμότητας. Όσον αφορά τους σωλήνες που μεταφέρουν το νερό στα σώματα των διαμερισμάτων πρόκειται για επενδεδυμένους χαλκοσωλήνες επίσης πολύ καλά μονωμένους για μείωση των απωλειών θερμότητας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ ΣΤΟΝ ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ.

6.1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το υπάρχων σύστημα της τηλεθέρμανσης είναι ο πλέον αποδοτικός τρόπος εξοικονόμησης ενέργειας τα πλεονεκτήματα του οποίου θα εξηγήσουμε παρακάτω. Ωστόσο υπάρχουν τόμεις που μπορούμε να επέμβουμε και να εξοικονομήσουμε ενέργεια. Οι τομείς αυτοί είναι οι εξής:

- α) Κτηριακό κέλυφος
- β) Θέρμανση
- γ) Κλιματισμός
- δ) Φωτισμός
- ε) Αποθήκευση θερμότητας/ψύξης- Συστήματα κεντρικού ελέγχου.

Με τις κατάλληλες επεμβάσεις σε αυτούς τους τομείς μπορούμε να εξοικονομήσουμε μεγάλα ποσά ενέργειας και να βελτιώσουμε τον βαθμό ενεργειακής απόδοσης.

6.2. ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ

Από την μελέτη θερμομόνωσης κτηρίου και τον υπολογισμό των θερμικών απωλειών μπορούμε να αντιληφθούμε ότι το κτήριο έχει πολύ καλή μόνωση λόγω της καλής στεγανότητας των κουφωμάτων, της καλής μόνωσης του εξωτερικού κελύφους(οροφή, δάπεδο, τοιχοποιία) και συνεπώς το μικρό ποσοστό θερμικών απωλειών).

Οι θερμικές απώλειες ενός χώρου συνίστανται από:

- α) Απώλειες θερμοπερατότητας Q_0 , που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία
- β) Απώλειες λόγω προσauξησεων
- γ) Απώλειες αερισμού χώρου Q_L

Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_0 = F(t_i - t_a) / (1/k) \text{ Kcal/h}$$

Όπου:

Q_0 : Απώλειες Θερμότητας

F : Επιφάνεια δομικού τμήματος m^2

$1/k$: Αντίσταση θερμοπερατότητας m^2K/W

t_i : Θερμοκρασία χώρου σε Βαθμούς Κελσίου

t_a : Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα σε Βαθμούς Κελσίου

Οι προσauξησεις υπολογίζονται σε % και διακρίνονται σε:

- α) Προσαύξηση Z_H από την επίδραση του προσανατολισμού
($Z_H = -5$ για Ν, ΝΔ, ΝΑ $Z_H = +5$ για Β, ΒΔ, ΒΑ και $Z_H = 0$ για Δ και Α)
- β) Προσαύξηση Z_A διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων(οι τιμές δίνονται από πίνακα DIN77)

Οι απώλειες λόγω χαραμαδών(δεν υπάρχει εξαερισμός) υπολογίζονται από την σχέση:

$$Q_L = \sum Q A_i, \text{ όπου}$$

$$Q A_i = a \times \Sigma I \times R \times H \times \Delta t \times Z_r$$

Όπου:

a : Συντελεστής διείσδυσης από αέρα

ΣI : Συνολική περίμετρος ανοίγματος(σε m)

R : Συντελεστής διείσδυτικότητας

H : Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης

Δt : Διαφορά θερμοκρασίας σε βαθμ. Κελσίου

Zr: Συντελεστής γωνιακών παραθύρων

Συνεπώς βάση των σχέσεων αυτών μπορούμε να υπολογίσουμε σε κάθε επίπεδο(όροφο) και σε κάθε χώρο της θερμικές απώλειες και να επιβεβαιώσουμε την επιλογή να μην γίνει αλλαγή στην μόνωση του κτηρίου.

Πίνακας 6.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ

ΕΠΙΠΕΔΟ	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ(Kcal/h)
1 ^ο	13829
2 ^ο	14251
3 ^ο	17783
ΣΥΝΟΛΟ	45863

Αναλυτικά οι θερμικές απώλειες σε κάθε όροφο σε κάθε διαμέρισμα υπολογίζονται στο Παράρτημα ΣΤ.

6.3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ: ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Οι τηλεθερμάνσεις αποτελούν πλέον αξιόπιστα και βιώσιμα συστήματα κοινωφελούς χαρακτήρα. Η επιτακτική ανάγκη για την ορθολογικότερη διαχείριση των ενεργειακών πόρων, προκειμένου να μειωθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την παραγωγή και χρήση της ενέργειας, ικανοποιείται με τον καλύτερο τρόπο, συνδυάζοντας δίκτυα τηλεθέρμανσης με μονάδες συμπαραγωγής ή με απλές εγκαταστάσεις αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Το υψηλό αρχικό επενδυτικό κόστος αντισταθμίζεται από τα οφέλη που προκύπτουν, συνολικά.

Σε κάθε περίπτωση δεν θα πρέπει ένα έργο συμπαραγωγής και τηλεθέρμανσης να θεωρείται η τέλεια λύση του ενεργειακού προβλήματος. Θα

πρέπει κάθε φορά να εξετάζονται προσεκτικά όλα τα στοιχεία που επιδρούν στο οικονομικό και κοινωνικό αποτέλεσμα, ώστε να προκύπτουν ασφαλή συμπεράσματα για τη σκοπιμότητα και βιωσιμότητα του έργου.

Τα όργανα προγραμματισμού των φορέων όλων των βαθμών της Τοπικής Αυτοδιοίκησης θα πρέπει, στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Πολιτικής για τη διαχείριση της ενέργειας και της προστασίας του περιβάλλοντος, να διερευνήσουν τη δυνατότητα ανάπτυξης και να προωθήσουν την υλοποίηση έργων διαχείρισης τοπικών ενεργειακών πόρων – συμπαραγωγής και τηλεθέρμανσης στις περιοχές ευθύνης τους. Με τον τρόπο αυτό θα συμβάλλουν, με τη βοήθεια των τεχνολογιών αυτών, στην επίτευξη των στόχων για τη βελτίωση του περιβάλλοντος και την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού.

Η συνολική επένδυση της Κοζάνης με την υλοποίηση των ζωνών Α, Β και Γ ανέρχεται στο ποσό των τεσσάρων εκατομμυρίων ευρώ. Από την οικονομική ανάλυση των Πινάκων του Παραρτήματος Β φαίνεται ότι η επιχείρηση της Τηλεθέρμανσης είναι απόλυτη βιώσιμη. Τα ετήσια κέρδη ανέρχονται περίπου τις 500.000 ευρώ ενώ αναμένεται σε βάθος 20αετίας να αγγίξουν τα 2 εκατομμύρια ευρώ. Επιπλέον η επιχείρηση από τον ενδέκατο χρόνο θα μπορεί να αυτόχρηματοδοτήσει τις νέες επενδύσεις σε ποσοστό που αγγίζει το 100%.

Στη συνέχεια και τελειώς ενδεικτικά δίνεται μία απλή απαρίθμηση μερικών από τα αναμενόμενα οφέλη:

α) Η διαθεσιμότητα άφθονης και φθηνής θερμικής ενέργειας θα συμβάλει στην επιχειρηματικών δραστηριοτήτων.

β) Η βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων της πόλης

γ) Πολύ θετικές περιβαλλοντολογικές επιπτώσεις

δ) Τέλος η σοβαρότερη από τις επιπτώσεις είναι η εμπειρία και ο εθισμός σε δραστηριότητες ορθολογικής χρήσης και εξοικονόμησης ενέργειας.

Παρατηρώντας την μέση κατανάλωση Kwh για θέρμανση με το υπάρχων σύστημα της Τηλεθέρμανσης και με βάση στοιχεία για την τιμή της kwh μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα Πίνακα σύγκρισης του συστήματος της Τηλεθέρμανσης σε σχέση με θέρμανση με πετρέλαιο ή φυσικό αέριο.

(Οι τιμές που χρησιμοποιούνται αφορούν το συγκεκριμένο διάστημα που εκπονήθηκε η εργασία)

Πίνακας 6.3 ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΓΚΡΙΣΗΣ ΒΑΣΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΑΡΩΝ ΚΤΗΡΙΟ

ΕΙΔΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	28 MWh/8μηνο	2.173lt/ 8μηνο	2160 lt/ 8μηνο
ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	43,5 e	0.92e/lt	0.70e/lt
ΣΥΝΟΛΟ	1218 e	2082e	1512 e

Συνεπώς είναι εύκολο να παρατηρήσουμε ότι το σύστημα της τηλεθέρμανσης αποτελεί το πλέον οικονομικό και αποδοτικό σύστημα θέρμανσης.

6.4. ΘΕΡΜΑΝΣΗ - ΔΙΑΝΟΜΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας μπορούν να πραγματοποιηθούν τόσο στην διανομή όσο και στην κατανάλωση θερμότητας. Σ' ότι αφορά τον τομέα της διανομής θερμότητας ενδείκνυται η χρήση χαλκοσωλήνων ή πλαστικών σωλήνων έναντι των σιδηροσωλήνων. Αυτό γιατί οι χαλκοσωλήνες αντέχουν περισσότερο στη διάβρωση, συναρμολογούνται ευκολότερα και έχουν μικρότερες απώλειες λόγω τριβών στο εσωτερικό τους. Συνεπώς πρέπει τόσο να γίνεται σωστή επιλογή των διαμέτρων των σωλήνων(μικρότεροι σωλήνες σημαίνει μικρότερο κόστος αλλά μεγαλύτερο λειτουργικό κόστος λόγω αυξημένων τριβών και θορύβων) όσο και καλή μόνωση των σωληνώσεων προκειμένου να μειωθούν οι απώλειες θερμότητας.

Το θερμαντικό σώμα είναι το τελικό σημείο της εγκατάστασης μέσω του οποίου η θερμότητα που περιέχεται στο θερμαντικό υγρό μεταφέρεται στο περιβάλλον. Οι παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας που μπορούν να γίνουν είναι οι εξής:

- α) Όποιος και αν είναι ο τύπος του σώματος είναι σημαντικό να μην παρεμποδίζεται η κυκλοφορία του αέρα που τα περιβάλλει
- β) Χρήση θερμοστατικών διακοπών βελτιώνει τη λειτουργία του κάθε σώματος το οποίο αποδίδει στο χώρο μόνο την αναγκαία θερμότητα.
- γ) Συστήματα ρύθμισης τα οποία έχουν σκοπό τη διατήρηση σταθερής εξωτερικής θερμοκρασίας ανεξάρτητα με τις εξωτερικές μεταβολές έτσι ώστε να μην έχουν υπερθέρμανση χώρων και σπατάλη ενέργεια(θερμοστατικοί διακοπτές- αυτόνομο σύστημα θέρμανσης.
- δ) Χρήση θερμοσυσσωρευτών οι οποίοι καταναλώνουν ηλεκτρική ενέργεια το βράδυ(ισχύει νυχτερινό τιμολόγιο της ΔΕΗ) για να αποδίδουν θερμότητα σε ειδικά πυρότουβλα. Αυτή η θερμότητα αποδίδεται κατά τη διάρκεια της ημέρας.

6.5. ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Δύο πολύ απλές αλλά και βασικές παρεμβάσεις για την εξοικονόμηση ενέργειας είναι τόσο η αντικατάσταση των λυχνιών πυρακτώσεως με φθορισμού όσο και η χρήση αισθητήρων έντασης φωτισμού και κίνησης.

6.6. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ(BEMS)

Η εγκατάσταση ενός συστήματος ενεργειακής διαχείρισης έχει ως σκοπό την επιτήρηση ή τον αυτόματο έλεγχο των ηλεκτρολογικών και μηχανολογικών εγκαταστάσεων ενός κτηρίου, ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση παραμέτρων και η ανάλυση δεδομένων όλων των εγκαταστάσεων από ένα σταθμό ελέγχου. Παράλληλα είναι δυνατή η παρακολούθηση και καταγραφή της ενεργειακής συμπεριφοράς των συστημάτων που είναι εγκατεστημένα στο κτήριο, καθώς και η δημιουργία αρχείου στατιστικών στοιχείων.

Το σύστημα αποτελείται από ένα κεντρικό σταθμό παρακολούθησης και ελέγχου, τα αισθητήρια όργανα τις συσκευές εκτέλεσης εντολών καθώς και τις συνδετήριες καλωδιώσεις. Ο προγραμματισμός και χειρισμός του συστήματος

γίνεται μέσω ενός κεντρικού σταθμού ελέγχου. Σε ορισμένους τομείς, η λειτουργία και επιλογή διαφόρων καταστάσεων γίνεται μέσω επιμέρους χειριστηρίων που διαθέτουν επιλογής καταστάσεων.

6.7. ΧΡΗΣΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ

Σήμερα, η ανάγκη για προστασία του περιβάλλοντος είναι πιο άμεση και επιτακτική από ποτέ. Γεγονός που με τη σειρά του γεννά την ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας, όχι μόνο σε συνολικό αλλά και σε ατομικό επίπεδο. Σε αυτό το πλαίσιο, η εξέλιξη της τεχνολογίας, σε συνδυασμό με τη ραγδαία αύξηση των τιμών των συμβατικών καυσίμων, καθιστούν τη χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.) μία βιώσιμη λύση και στον οικιακό τομέα. Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχή ενσωμάτωση των τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας σε μία κατοικία, είναι να έχει προηγηθεί η εφαρμογή μιας σειράς από τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας, όπως:

- (α) τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου μέσω του βιοκλιματικού αρχιτεκτονικού σχεδιασμού, που αξιοποιεί τις τοπικές κλιματικές και περιβαλλοντικές παραμέτρους για θέρμανση/ ψύξη και φωτισμό
- (β) τη χρήση κατάλληλων δομικών στοιχείων, θερμομόνωση εξωτερικών τοιχοποιιών, χρήση κατάλληλων υαλοπινάκων για να έχουμε μια συνολική μείωση των θερμικών απωλειών.

Ωστόσο, η εξοικονόμηση ενέργειας δεν αφορά μόνο στην χρήση των κατάλληλων τεχνικών ή τεχνολογιών, αλλά και στην υπεύθυνη και ενεργειακά ορθολογική συμπεριφορά του καταναλωτή, τη συμπεριφορά όλων μας. Σε αυτήν την κατεύθυνση, η χρήση ενεργειακά αποδοτικών ηλεκτρικών συσκευών και λαμπτήρων, αλλά και η μελέτη και ο προσδιορισμός των ενεργειακών αναγκών, έχουν καθοριστική σημασία.

ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ

Η χρήση φωτοβολταϊκών συστοιχιών για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι μία εξελισσόμενη τεχνολογία, ευρέως διαδεδομένη σε όλη την Ευρώπη. Ανάλογα με τη χρήση του παραγόμενου ρεύματος, τα φωτοβολταϊκά συστήματα κατατάσσονται σε:

(α) αυτόνομα, όταν η παραγόμενη ενέργεια καταναλώνεται εξολοκλήρου από την κατοικία,

(β) συνδεδεμένα, όταν η κατοικία είναι συνδεδεμένη με το ηλεκτρικό δίκτυο της περιοχής.

Στην περίπτωση που η κατοικία είναι συνδεδεμένη με το δίκτυο, το πλεόνασμα ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να πωληθεί στο διαχειριστή του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας, υπό προϋποθέσεις που θα καθοριστούν από ειδικό νομοθετικό πλαίσιο που θα προωθήσει το ΥΠΑΝ από την ισχύουσα νομοθεσία. Στην περίπτωση της αυτόνομης κατοικίας, είναι απαραίτητη η αποθήκευση της ενέργειας σε μπαταρίες (συσσωρευτές), που ενεργοποιούνται κατά τη διάρκεια της νύχτας ή όταν δεν υπάρχει αρκετή ηλιοφάνεια εφόσον η κατοικία δεν έχει συνδεθεί με το τοπικό δίκτυο.

Θερμικά Ηλιακά Συστήματα

Τα Θερμικά Ηλιακά Συστήματα (ΘΗΣ) εκμεταλλεύονται την ηλιακή ακτινοβολία για:

(α) θέρμανση ζεστού νερού χρήσης,

(β) θέρμανση ή/και κλιματισμό χώρων.

Η πιο απλή και διαδεδομένη μορφή των θερμικών ηλιακών συστημάτων είναι οι γνωστοί σε όλους μας ηλιακοί θερμοσίφωνες, που συλλέγουν την ηλιακή

ενέργεια και στη συνέχεια, τη μεταφέρουν με τη μορφή θερμότητας σε κάποιο ρευστό, όπως το νερό. Ακόμα, στην Ευρώπη χρησιμοποιούνται τα συστήματα combi, που έχουν μέγιστη απόδοση όταν λειτουργούν σε θερμοκρασίες 40-50°C. Χρησιμοποιώντας επίπεδους επιλεκτικούς ηλιακούς συλλέκτες, επιφάνειας ίσης με το 15-20% του εμβαδού του θερμαινόμενου χώρου, επιτυγχάνεται περίπου 40% κάλυψη των συνολικών αναγκών μίας κατοικίας σε θέρμανση και ζεστό νερό.

Α.Π.Ε ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΚΟΖΑΝΗΣ

Όσον αφορά τον Ν. Κοζάνης υπάρχουν αρχικά βασικές πρακτικές δυσκολίες στην χρήση των Α.Π.Ε. Αυτές αφορούν κυρίως τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής, την μορφολογία του εδάφους και την έλλειψη μεγάλων ομαλών εκτάσεων για την εγκατάσταση συστημάτων Α.Π.Ε.

Ωστόσο αυτό μπορεί να αποτελέσει κίνητρο για προσπάθεια περαιτέρω ανάπτυξης της ευρύτερης περιοχής.

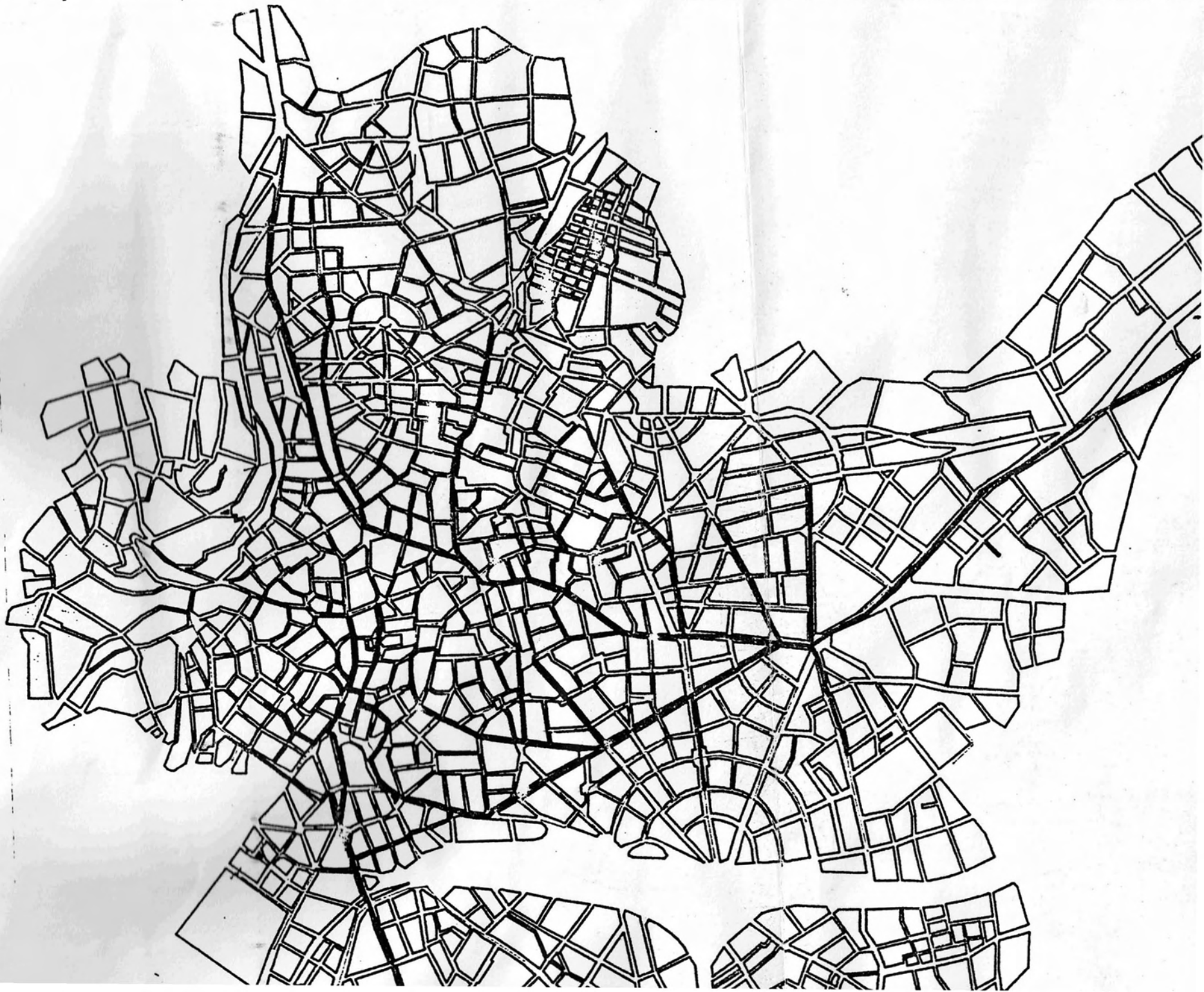
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

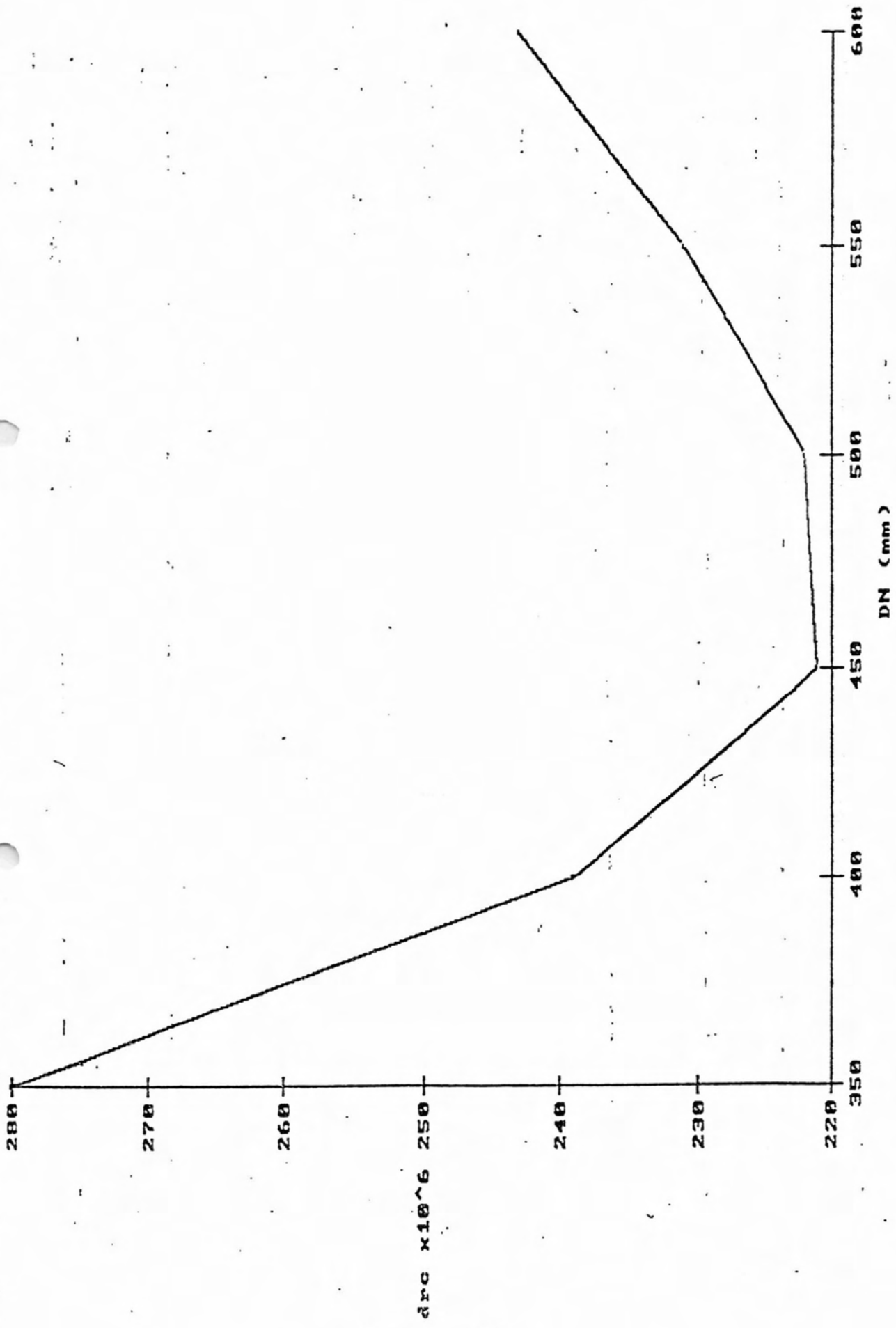
1. Λαμπρόπουλος, Ιωάννης, Αρχιτέκτων Μηχανικός, **Στατική και αρχιτεκτονική μελέτη κτηρίου**. Μάιος 2004
2. Μεντελής Αντώνιος, Μηχανολόγος Μηχανικός, **Μηχανολογική μελέτη κτηρίου**. Μάιος 2004.
3. Ζωγόπουλος, Φέτσης, Ευαγγελίου. **Μελέτες συστημάτων κεντρικής θέρμανσης**. Εκδόσεις Κλειδάριθμος. 2006
4. Χαρώνης, Παναγιώτης Γ. **Μηχανολογικές εγκαταστάσεις κτηρίων**. Εκδόσεις Παπασωτηρίου. 2007
5. Καραμάνου. **Θερμική μόνωση μηχανολογικών εγκαταστάσεων**. Εκδόσεις Παπασωτηρίου. 2009 .
6. Βλαχογιάννης, Μιχαήλ **Θεσμικό πλαίσιο κανονισμού ενεργειακής επιθεώρησης**. Βόλος 2009

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΣΧΕΔΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΣΧΕΔΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ**

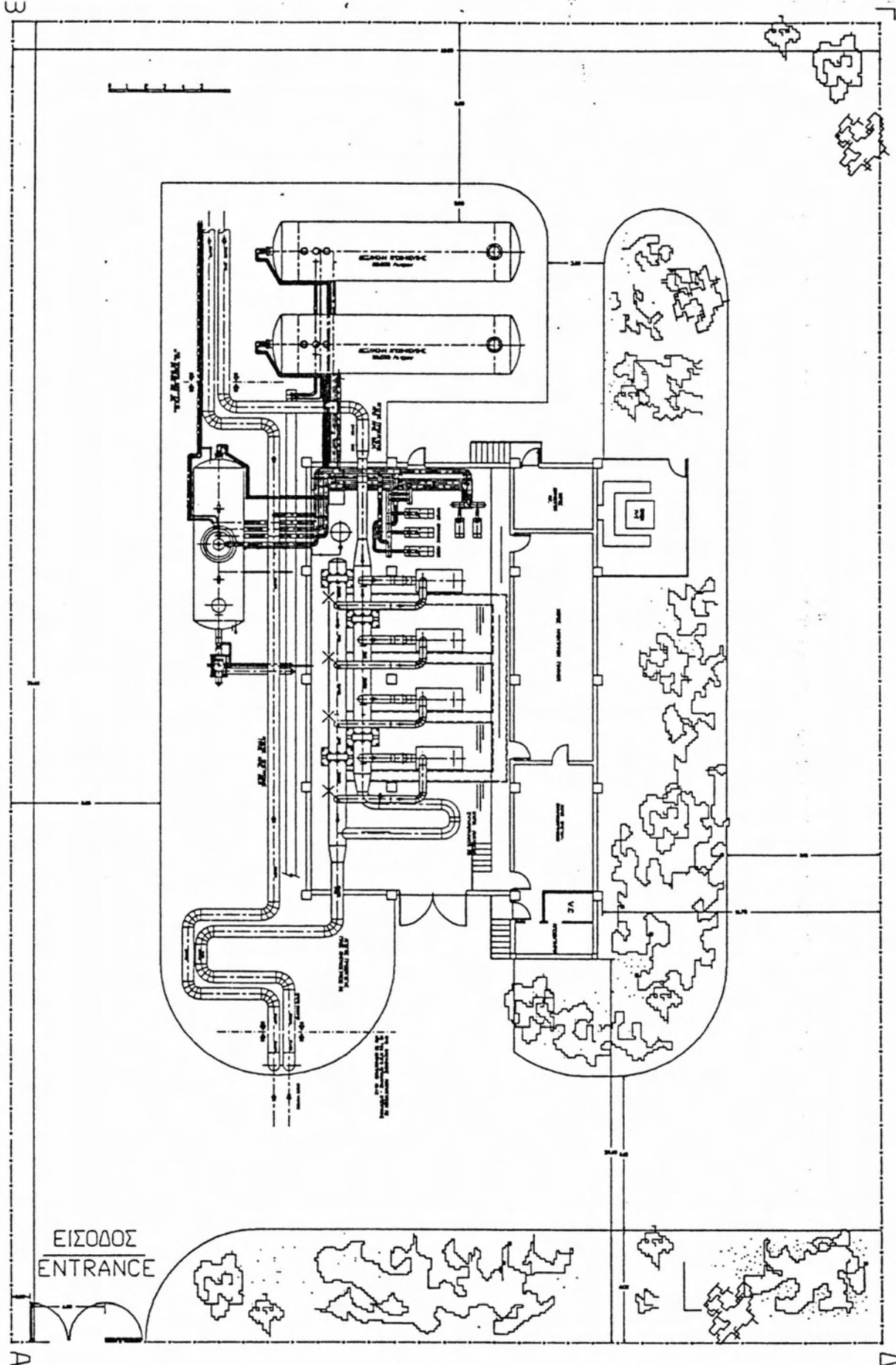
**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: ΕΝΤΥΠΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ
ΚΤΗΡΙΟΥ**





Σχ. 7 : Βελτιστοποίηση διαμέτρου αγωγού μεταφοράς
για μεταφερόμενο ονομαστικό θερμικό φορτίο
60 Gcal/h (70 MW)

3



Σχημα 15 : ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α3 - Γενική Διατάξη
 Figure 15 : PUMP STATION A3 - General Lay Out

Π Ι Ν Α Κ Α Σ Ι Ι Α

ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΣΟΔΩΝ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
- Πώληση θερμικής ενέργειας σε Τ.Ο.Ε.		2437	5714	6266	6818	7002	7186	8927	9440	9942	10392	10760	11055	11276	11634	11892	12126	12360	12600	12820	13042	13226	13410
- Τιμή πώλησης θερμικής ενέργειας σε δρχ/Τ.Ο.Ε.		95000	95000	95000	95000	95000	95000	95000	95000	95000	95000	95000	95000	95000	95000	95000	95000	95000	95000	95000	95000	95000	95000
- Έσοδα από την πώληση θερμικής ενέργειας σε εκατ.		232	543	595	648	665	683	848	997	944	987	1022	1050	1071	1105	1130	1152	1174	1197	1218	1239	1256	1270
- Αριθμός νέων καταναλωτών		3808	2560	431	431	144	144	1360	401	392	352	288	230	173	280	202	193	183	188	172	173	144	144
- Τιμή νέας σύνδεσης σε δρχ.		35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000	35000
- Έσοδα από τέλη συνδέσεων σε εκατ.δρχ.		133.3	89.6	15.1	15.1	5.0	5.0	47.6	14.0	13.7	12.3	10.1	8.1	6.0	9.8	7.1	6.4	6.4	6.6	6.0	6.1	5.0	5.0
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΣΟΔΑ	0	365	632	610	663	670	688	896	911	958	1000	1032	1058	1077	1115	1137	1158	1181	1204	1224	1245	1262	1279

ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΞΟΔΩΝ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
- Αγορά θερμικής ενέργειας σε Τ.Ο.Ε.		2762	6444	6996	7548	7732	7916	9757	10310	10860	11322	11690	11985	12200	12574	12932	13071	13315	13548	13770	13922	14176	14360
- Τιμή αγοράς θερμικής ενέργειας σε δρχ/Τ.Ο.Ε.		18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18200	18200	18240	18240	18240	18300	18300	18300	18300	18300	18330	18330	18330	18330	18330
- Κόστος προμήθειας θερμικής ενέργειας σε εκατ.δρχ.		50	116	126	136	139	142	176	186	198	206	213	219	223	230	235	239	244	248	252	255	260	263
- Ηλεκτρική ενέργεια μηχανοστασίου		4.1	5.6	10.2	12.3	13.7	14.7	34.6	44.9	48.0	50.8	53.7	54.4	55.6	57.5	58.3	59.4	60.6	61.9	65.9	64.1	65.1	66.1
- Αμοιβές προσωπικού διοίκησης	5.0	5.7	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	
- Αμοιβές λοιπού προσωπικού	5.0	15.5	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	46.6	
- Ασφάλεια εγκαταστάσεων		13.6	14.2	14.4	14.4	14.4	15.6	16.4	16.9	17.9	18.1	18.2	18.4	18.5	18.6	18.7	18.8	18.8	18.9	18.9	19.0	19.0	19.0
- Συντήρηση - αντικατάσταση			35.4	35.9	36.0	36.1	39.0	40.9	42.3	44.7	45.3	45.5	46.1	46.3	46.5	46.7	46.9	47.0	47.2	47.3	47.5	47.5	47.5
- Γενικά έξοδα		0.9	2.3	2.5	2.6	2.7	2.8	3.3	3.5	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.2	4.3	4.3	4.4	4.5	4.5	4.5	4.6

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: ΕΝΤΥΠΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣ
ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιρίου

1. Γενικά Στοιχεία	
Χρήση κτιρίου	ΙΔΙΩΤΙΚΗ
Μικτή χρήση	Κατοικίες Αριθμός: 2 Γραφεία Αριθμός: Καταστήματα Αριθμός: Καταστήματα Αριθμός: Άλλη Αριθμός:
Έτος έκδοσης οικοδομικής άδειας:	2004
Έτος ολοκλήρωσης κατασκευής:	2009
Ταχυδρομική Διεύθυνση:	ΑΓ.ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ
Όνοματεπώνυμο υπευθύνου:	ΑΡΙΤΖΟΓΛΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ιδιοκτήτης <input checked="" type="checkbox"/> Διαχειριστής <input type="checkbox"/> <small>Άλλο</small>
Τηλέφωνο / Fax:	
Ηλεκτρονική Διεύθυνση:	
2. Ιδιοκτησιακό καθεστώς	
Ιδιωτικό	<input checked="" type="checkbox"/>
Δημόσιο	<input type="checkbox"/>
Μικτό	<input type="checkbox"/>
Ένας ιδιοκτήτης	<input type="checkbox"/>
Πολλοί ιδιοκτήτες	<input type="checkbox"/>
3. Χρήστες	
Ιδιώτες	<input checked="" type="checkbox"/>
Δημόσιο	<input type="checkbox"/>
Ιδιώτες και Δημόσιο	<input type="checkbox"/>

4. Τοπογραφικό Διάγραμμα ή Σκαρίφημα
ΥΠΑΡΧΕΙ ΣΥΝΗΜΕΝΟ ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

5. Έντυπο επιθεώρησης εγκαταστάσεων

Υπάρχει πρόσφατο έντυπο επιθεώρησης του συστήματος θέρμανσης (εφόσον υπάρχει το συγκεκριμένο σύστημα);	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>
Υπάρχει πρόσφατο έντυπο επιθεώρησης του συστήματος κλιματισμού (εφόσον υπάρχει το συγκεκριμένο σύστημα);	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>

6. Έκθεση κτιρίου	
Εκτεθειμένο	<input checked="" type="checkbox"/>
Ενδιάμεσο	<input type="checkbox"/>
Προστατευμένο	<input type="checkbox"/>

7. Όροφοι	
Αριθμός ορόφων	4
Μέσο ύψος ορόφου (m)	2.58

8. Εμβαδόν / Αρ. Χρηστών	
Συνολικό εμβαδόν χώρων (m ²)	1010.91
Ωφέλιμο Θερμαινόμενο εμβαδόν (m ²)	669.52
Ωφέλιμο Ψυχόμενο εμβαδόν (m ²)	
Μέγιστος συμβατικός αριθμός χρηστών	18
Τρέχων αριθμός χρηστών	4

9. Όγκος	
Συνολικός όγκος (m ³)	2779.6
Ωφέλιμος Θερμαινόμενος όγκος (m ³)	2448.17
Ωφέλιμος Ψυχόμενος όγκος (m ³)	

10. Συστήματα κλιματισμού	
ΘΕΡΜΑΝΣΗ (αριθμός μονάδων)	
Συνολική κατανάλωση καυσίμου-ενέργειας για θέρμανση (από τα τιμολόγια των 2-3 τελευταίων ετών)	Πετρέλαιο Θέρμανσης: (lit)/y ___ ή (kWh)/y ___ Πετρέλαιο Κίνησης: (lit)/y ___ ή (kWh)/y ___ Φυσικό Αέριο: (m ³)/y ___ ή (kWh)/y ___ <small>Υγραέριο:</small> (m ³)/y ___ ή (kWh)/y ___ Ηλεκτρισμός: ___ Άλλο: ___ Χρονική περίοδος κατανάλωσης: ___

	Από: _____ Έως: _____
Βαθμός απόδοσης συστήματος Θέρμανσης	
ΨΥΞΗ (αριθμός μονάδων)	
Συνολική κατανάλωση καυσίμου-ενέργειας για ψύξη (από τα τιμολόγια των 2-3 τελευταίων ετών)	Πετρέλαιο Θέρμανσης: (lit)/y _____ ή (kWh)/y _____ Πετρέλαιο Κίνησης: (lit)/y _____ ή (kWh)/y _____ Φυσικό Αέριο: (m ³)/y _____ ή (kWh)/y _____ Υγραέριο: (m ³)/y _____ ή (kWh)/y _____ Ηλεκτρισμός: (kWh)/y _____ Άλλο: _____ Χρονική περίοδος κατανάλωσης: Από: _____ Έως: _____
Βαθμός απόδοσης συστήματος ψύξης	

11. Θερμικές Ζώνες

Αριθμός:

1

12. ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ

Αριθμός Θερμικής Ζώνης

α/α	Προσανατολισμός	Εμβαδόν τοιχοποιίας	Τύπος κατασκευής	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/(m ² *K))	Χρώμα / Υλικό Επιφάνειας	Επαλήθευση
	ΒΟΡΕΙΑ	70.88	T2	0.47	X1	
	ΝΟΤΙΑ	89.88	T2	0.47	X1	
	ΑΝΑΤΟΛΙΚΑ	84.65	T2	0.47	X1	
	ΔΥΤΙΚΑ					

12.1α ΥΛΙΚΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ

Τύπος κατασκευής	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, λ [W/(m*K)]
T2...	ΕΠΙΧΡΗΣΜΑ	0.02	0.75
	ΟΠΤΟΠΛΑΙΝΘΟΣ	0.09	0.45
	ΜΟΝΩΣΗ	0.06	0.035
	ΟΠΤΟΠΛΑΙΝΘΟΣ	0.09	0.45
	ΕΠΙΧΡΗΣΜΑ	0.02	0.75
T...			

12.2 ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

a/a	Προσανατολισμός	Εμβαδόν φέροντος οργανισμού (m ²)	Τύπος κατασκευής	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/(m ² *K))	Χρώμα / υλικό επιφάνειας

12.2α ΥΛΙΚΑ ΦΕΡΟΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

Τύπος κατασκευής	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, λ [W/(m*K)]
Φ.Ο....	ΕΠΙΧΡΗΣΜΑ	0.015	0.75
	ΜΠΕΤΟΝ	0.02	1.75
	ΕΠΙΧΡΗΣΜΑ	0.015	0.75
Φ.Ο....			

12.3 ΟΡΟΦΗ – ΣΤΕΓΗ / ΔΩΜΑ

a/a	Προσανατολισμός	Κλίση (°)	Εμβαδόν (m ²)	Τύπος Κατασκευής	Ολικός συντελεστής Θερμοπερατότητας, U [W/(m ² *K)]	Χρώμα / υλικό επιφάνειας
			307,6	O1	0.383	X1

12.3α ΥΛΙΚΑ ΟΡΟΦΗΣ-ΣΤΕΓΗΣ / ΔΩΜΑΤΟΣ

Τύπος κατασκευής	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, λ [W/(m*K)]
O1...	ΕΠΙΧΡΗΣΜΑ	0.015	0.75
	ΠΛΑΚΑ	0.14	1.75
	ΜΟΝΩΣΗ	0.08	0.035
O...			

12.4 ΔΑΠΕΔΟ

a/a	Εμβαδόν (m ²)	Τύπος Κατασκευής	Τύπος δαπέδου	Τύπος εδάφους	Ολικός συντελεστής Θερμοπερατότητας, U[W/(m ² *K)]

Τύπος κατασκευής	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, λ [(W/(m*K))]
...	ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ	0,02	0,12
	ΔΑΠΕΔΟ	0,015	0.018
...			
...			
...			

12.5 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

a/a	Προσανατολισμός	Εμβαδόν ανοίγματος ₂ (m)	Τύπος ανοίγματος	Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U [W/(m ² *K)]	Συντελεστής θερμικών ηλιακών κερδών, g value	Τύπος σκίασης	Γωνία σκίασης
	ΒΟΡΕΙΑ	23	YA1	2.6	0.683	SK21	28
	ΝΟΤΙΑ	28	YA1	2.6	0.683	SK21	28
	ΑΝΑΤΟΛΙΚ.	54	YA1	2.6	0.683	SK21	28
	ΔΥΤΙΚΑ						

12.6 ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ

a/a	Προσανατολισμός	Τύπος δομικού στοιχείου	Τύπος θερμογέφυρας	Μήκος (m)

13. ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΔΡΑΝΕΙΑ ΖΩΝΗΣ

Πολύ ελαφριά κατασκευή	<input type="checkbox"/>
Ελαφριά κατασκευή	<input type="checkbox"/>
Μέση κατασκευή	<input checked="" type="checkbox"/>
Βαριά κατασκευή	<input type="checkbox"/>
Πολύ βαριά κατασκευή	<input type="checkbox"/>

14. ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ / ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ

Παλαιά ανοίγματα χαμηλής αεροστεγανότητας (δεν σφραγίζουν καλά)	<input type="checkbox"/>
Ανοίγματα μέτριας αεροστεγανότητας	<input type="checkbox"/>
Ανοίγματα υψηλής αεροστεγανότητας	<input checked="" type="checkbox"/>
Αριθμός καμινάδων	
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	

15. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

15.1 ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Υπάρχουν παθητικά συστήματα θέρμανσης;	ΝΑΙ	<input type="checkbox"/>
	ΟΧΙ	<input checked="" type="checkbox"/>
Εάν ναι, συμπληρώνονται τα επόμενα:		

ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΜΕΣΟΥ ΚΕΡΔΟΥΣ

Νότια ανοίγματα

Στοιχεία συλλεκτικής επιφάνειας (υαλοπίνακα)	Εμβαδόν (m ²)	Απόκλιση από τον νότο	Κλίση (°)	Συντελεστής	Τύπος
				θερμικών ηλιακών κερδών	
Συντελεστής σκίασης υαλοπίνακα					
Σύστημα ηλιοπροστασίας					

ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΜΜΕΣΟΥ ΚΕΡΔΟΥΣ

Τοίχος μάζας

Στοιχεία συλλεκτικής επιφάνειας (υαλοπίνακα)	Εμβαδόν (m ²)	Προσανατολισμός	Κλίση (°)	Συντελεστής	Τύπος
				θερμικών ηλιακών κερδών	
Στοιχεία τοιχοποιίας	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (W/(mK))		
Χρώμα (απορροφητικότητα) τοίχου					
Πάχος διακένου μεταξύ επιφάνειας τοίχου και υαλοπίνακα (σε m)					
Νυχτερινή προστασία					
Θερμική προστασία (τύπος σκίασης-συντελεστής σκίασης)					

Τοίχος Trombe

Στοιχεία συλλεκτικής επιφάνειας (υαλοπίνακα)	Εμβαδόν (m ²)	Προσανατολισμός	Κλίση (°)	Συντελεστής	Τύπος
				θερμικών ηλιακών κερδών	
Δομικά στοιχεία τοιχοποιίας	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (W/(mK))		

Χρώμα (απορροφητικότητα) τοίχου	
Πάχος διακένου μεταξύ επιφάνειας τοίχου και υαλοπίνακα (σε m)	
Εμβαδόν θυρίδων θερμοσιφωνικής κίνησης (m ²)	
Κατακόρυφη απόσταση μεταξύ θυρίδων (σε m)	
Νυχτερινή προστασία	
Θερινή προστασία (τύπος σκίασης-συντελεστής σκίασης)	

Ηλιακός χώρος – Θερμοκήπιο					
Εσωτερικός (με μόνο μία πλευρά εκτεθειμένη)	<input type="checkbox"/>				
Ημι-εσωτερικός (ένα τμήμα εξέρχει από το κτίριο)	<input type="checkbox"/>				
Προσαρτημένος (συνολικά είναι εκτός κτιρίου)	<input type="checkbox"/>				
Στοιχεία συλλεκτικών επιφανειών (υαλοπινάκων)	Εμβαδόν (m ²)	Προσανατολισμός	Κλίση (°)	Συντελεστής θερμικών ηλιακών κερδών	Τύπος
Δομικά στοιχεία εξωτερικών αδιαφανών στοιχείων θερμοκηπίου	Στοιχείο	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (W/(mK))	
Στοιχεία αδιαφανών επιφανειών που απορροφούν ηλιακή ακτινοβολία στο θερμοκήπιο	Στοιχείο	Εμβαδόν (m ²)	Χρώμα	Προσανατολισμός	Κλίση (°)
Εμβαδόν κελύφους θερμοκηπίου (σε m ²)					
Δομικά στοιχεία του διαχωριστικού τοίχου μεταξύ ηλιακού χώρου και κτιρίου	Δομικό υλικό	Πάχος (m)		Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (W/(mK))	
Στοιχεία επιφάνειας του διαχωριστικού τοίχου μεταξύ ηλιακού χώρου και κτιρίου	Εμβαδόν (m ²)	Προσανατολισμός	Χρώμα		
Στοιχεία ανοιγμάτων μεταξύ ηλιακού χώρου και κτιρίου	Εμβαδόν (m ²)	Συντελεστής θερμικών ηλιακών κερδών	Τύπος		
Νυχτερινή προστασία					
Θερινή προστασία (τύπος σκίασης-συντελεστής σκίασης)					

15.2 ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΡΟΣΙΣΜΟΥ

Υπάρχουν άλλα παθητικά συστήματα δροσίσιμου ; (εκτός της σκίασης ανοιγμάτων που περιλαμβάνεται στον πίνακα 14.5)	ΝΑΙ	<input type="checkbox"/>
	ΟΧΙ	<input checked="" type="checkbox"/>
Εάν ναι, συμπληρώνονται τα επόμενα:		

Διαμπερή ανοίγματα

a/a	Προσανατολισμός	Εμβαδόν ανοίγματος (m ²)	Τύπος ανοίγματος

Φεγγίτες

a/a	Προσανατολισμός	Εμβαδόν φεγγίτη (m ²)	Τύπος φεγγίτη

Αεριζόμενο Κέλυφος

Δομικά στοιχεία εξωτερικής τοιχοποιίας	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (W/(mK))	
Στοιχεία επιφάνειας εξωτερικής τοιχοποιίας	Εμβαδόν (m ²)	Χρώμα	Προσανατολισμός	Κλίση (°)
Δομικά στοιχεία εσωτερικής τοιχοποιίας	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (W/(mK))	
Πάχος διακένου μεταξύ εσωτερικής και εξωτερικής τοιχοποιίας (m)				
Εμβαδόν θυρίδων θερμοσιφωνικής κίνησης (m ²)				
Κατακόρυφη απόσταση μεταξύ θυρίδων (m)				
Νυχτερινή προστασία				
Θερινή προστασία (τύπος σκίασης-συντελεστής σκίασης)				

15.3 Άλλοι τύποι παθητικών συστημάτων θέρμανσης – δροσίσιμου (π.χ. αίθριο, ηλιακή καμινάδα κα)

Αναφέρατε

16. ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Έχει γίνει αλλαγή χρήσης του κτιρίου από το έτος εγκατάστασης του συστήματος φωτισμού;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/> Εάν ναι: Μερική <input type="checkbox"/> Ολική <input type="checkbox"/> Προσδιορίστε τις αλλαγές χρήσης:
Χρησιμοποιούνται συστήματα / τεχνικές αξιοποίησης του φυσικού φωτισμού;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/> Εάν ναι, αναφέρατε:

Ταυτοποίηση συστήματος τεχνητού φωτισμού (ο πίνακας συμπληρώνεται για κάθε τύπο φωτιστικού σώματος)

Τύπος φωτιστικού σώματος:	Με ανακλαστήρα	<input type="checkbox"/>	
	Με κάλυμμα	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Άλλο (αναφέρατε)	<input type="checkbox"/>	
Χρήση χώρου:	ΚΑΤΟΙΚΙΑ		
Αριθμός φωτιστικών:	129		
Ώρες λειτουργίας φωτιστικών:	24h		
Αριθμός λαμπτήρων ανά φωτιστικό σώμα:	1		
Τύπος λαμπτήρα:		Ισχύς (W)	
	Φθορισμού 125 εκ.	<input checked="" type="checkbox"/>	100
	Φθορισμού 60 εκ.	<input type="checkbox"/>	
	PL μονός	<input type="checkbox"/>	
	PL ζυγός	<input type="checkbox"/>	
	Αλογόνου	<input type="checkbox"/>	
	Πυρακτώσεως Άλλο (αναφέρατε)	<input type="checkbox"/>	
Συνολική ισχύς φωτιστικού σώματος (W)	12900		
Τύπος στραγγαλιστικής διάταξης:	Μαγνητική	<input type="checkbox"/>	
	Ηλεκτρονική	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Ηλεκτρονική με ρύθμιση	<input type="checkbox"/>	

Ταυτοποίηση συστημάτων αυτοματισμού

Υπάρχει ηλεκτρολογικό σχέδιο του συστήματος φωτισμού;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>
Υπάρχει σύστημα κεντρικής διαχείρισης (BEMS);	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>
Το σύστημα ελέγχου δείχνει ότι το σύστημα φωτισμού λειτουργεί σωστά;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>
Υπάρχουν αυτοματισμοί τοπικής εμβέλειας;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/> Εάν ναι: Αισθητήρες παρουσίας <input type="checkbox"/> Χρονοδιακόπτες <input type="checkbox"/> Αισθητήρες φυσικού φωτισμού <input type="checkbox"/> Άλλο <input type="checkbox"/>

	Προσδιορίστε
Υπάρχει διόρθωση Συντελεστή Ισχύος τοπικά ή κεντρικά;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>
Εφαρμόζεται πρόγραμμα συντήρησης;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>

Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας	
Συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (από τα τιμολόγια των 2-3 τελευταίων ετών)	(kWh)/y 1248 KWH/ _Y
Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για τεχνητό φωτισμό	(kWh)/y 0 KWH/ Y

17. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ηλιακοί συλλέκτες	
Φορτία κάλυψης	
Επιφάνεια [m ²] ή Ισχύς [kW]	
Είδος συστήματος	
Φωτοβολταϊκά	
Φορτία κάλυψης	
Επιφάνεια [m ²] ή Ισχύς [kW]	
Είδος συστήματος	
Απόδοση συστήματος	
Γεωθερμία	
Φορτία κάλυψης	
Είδος εδάφους (ασβεστόλιθος, σχιστόλιθος κλπ)	
Είδος εναλλάκτη, κατακόρυφος ή οριζόντιος,	
Μήκος εναλλακτών [m]	
Επιφάνεια κάλυψης εδάφους [m ²]	
Αποδιδόμενη Ισχύς [kW]	
Απόδοση συστήματος	
Βιομάζα	
Φορτία κάλυψης	
Είδος συστήματος (τζάκι, λέβητας κ.α.)	
Είδος βιομάζας (ξύλα, πυρηνόξυλο, κ.α.)	
Κατανάλωση σε [kg]	
Άλλες παρατηρήσεις	

18. ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Είδος συστήματος	
Ηλεκτρικά φορτία κάλυψης [kW]	
Θερμικά φορτία κάλυψης [kW]	
Συνολική Ισχύς [kW]	
Ηλεκτρική απόδοση συστήματος [%]	
Θερμική απόδοση συστήματος [%]	
Ηλεκτρικές καταναλώσεις που καλύπτει	
Θερμικές καταναλώσεις που καλύπτει	
Είδος καυσίμου και κατανάλωση σε [lt ή m ³]	

19. ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ, ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ, ΑΡΔΕΥΣΗΣ						
	1	2	3	4	5	6
Υδρευση						
Είδος συστημάτων ύδρευσης						
Αριθμός συστημάτων						
Ισχύς συστημάτων [kW]						
Μέσος χρόνος λειτουργίας [hr]						
Χρήση inverter						
Αποχέτευση						
Είδος συστημάτων αποχέτευση						
Αριθμός συστημάτων						
Ισχύς συστημάτων [kW]						
Μέσος χρόνος λειτουργίας [hr]						
Χρήση inverter						
Άρδευση						
Είδος συστημάτων άρδευσης						
Αριθμός συστημάτων						
Ισχύς συστημάτων [kW]						
Μέσος χρόνος λειτουργίας [hr]						
Χρήση inverter						

20. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ & ΚΥΛΙΟΜΕΝΩΝ ΚΛΙΜΑΚΩΝ						
ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ	1	2	3	4	5	6
Τύπος συστήματος						
Αριθμός συστημάτων						
Ισχύς συστημάτων [kW]						
Μέσος χρόνος λειτουργίας [hr]						
Αυτοματισμός διακοπτόμενης λειτουργίας						

Πηγές δεδομένων

Τα στοιχεία που έχουν καταγραφεί στο παρόν έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης έχουν ληφθεί από:

Αρχιτεκτονικά σχέδια	<input checked="" type="checkbox"/>
Αρχιτεκτονικό σκαρίφημα	<input checked="" type="checkbox"/>
Φύλλο Συντήρησης Λέβητα	<input checked="" type="checkbox"/>
Φύλλο Συντήρησης Συστήματος Κλιματισμού	<input checked="" type="checkbox"/>
Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Λέβητα	
Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Συστήματος Θέρμανσης	
Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Συστήματος Κλιματισμού	
Τιμολόγια ενεργειακών καταναλώσεων	<input checked="" type="checkbox"/>
Πληροφορίες από Ιδιοκτήτη/Διαχειριστή	<input checked="" type="checkbox"/>

Ημερομηνία Επιθεώρησης: -----

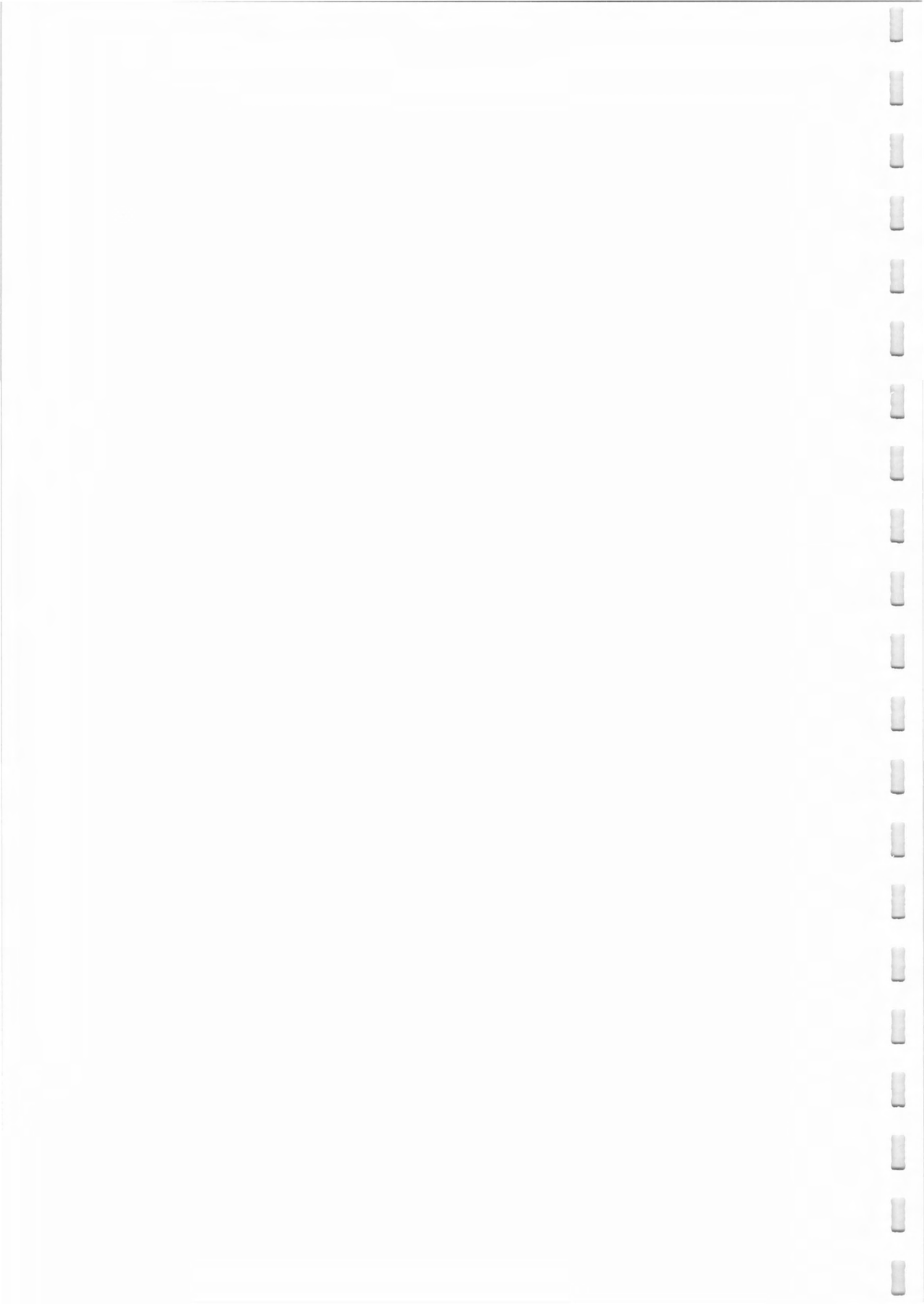
Όνοματεπώνυμο Επιθεωρητή: -----

Α.Μ. Επιθεωρητή: -----

Αρ. Πρωτοκόλλου Επιθεώρησης: -----

Υπογραφή Επιθεωρητή:

Σφραγίδα:



Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιρίου

1. Γενικά Στοιχεία	
Χρήση κτιρίου	ΙΔΙΩΤΙΚΗ
Μικτή χρήση	Κατοικίες Αριθμός: 2 Γραφεία Αριθμός: Καταστήματα Αριθμός: Καταστήματα Αριθμός: Άλλη Αριθμός:
Έτος έκδοσης οικοδομικής άδειας:	2004
Έτος ολοκλήρωσης κατασκευής:	2009
Ταχυδρομική Διεύθυνση:	ΑΓ.ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ
Όνοματεπώνυμο υπευθύνου:	ΑΡΙΤΖΟΓΛΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ιδιοκτήτης <input checked="" type="checkbox"/> Διαχειριστής <input type="checkbox"/> <small>www</small>
Τηλέφωνο / Fax:	
Ηλεκτρονική Διεύθυνση:	
2. Ιδιοκτησιακό καθεστώς	3. Χρήστες
Ιδιωτικό <input checked="" type="checkbox"/> Δημόσιο <input type="checkbox"/> Μικτό <input type="checkbox"/> Ένας ιδιοκτήτης <input type="checkbox"/> Πολλοί ιδιοκτήτες <input type="checkbox"/>	Ιδιώτες <input checked="" type="checkbox"/> Δημόσιο <input type="checkbox"/> Ιδιώτες και Δημόσιο <input type="checkbox"/>

4. Τοπογραφικό Διάγραμμα ή Σκαρίφημα
ΥΠΑΡΧΕΙ ΣΥΝΗΜΕΝΟ ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

5. Έντυπο επιθεώρησης εγκαταστάσεων

Υπάρχει πρόσφατο έντυπο επιθεώρησης του συστήματος θέρμανσης (εφόσον υπάρχει το συγκεκριμένο σύστημα);	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>
Υπάρχει πρόσφατο έντυπο επιθεώρησης του συστήματος κλιματισμού (εφόσον υπάρχει το συγκεκριμένο σύστημα);	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>

6. Έκθεση κτιρίου	
Εκτεθειμένο	<input checked="" type="checkbox"/>
Ενδιάμεσο	<input type="checkbox"/>
Προστατευμένο	<input type="checkbox"/>

7. Όροφοι	
Αριθμός ορόφων	4
Μέσο ύψος ορόφου (m)	2.58

8. Εμβαδόν / Αρ. Χρηστών	
Συνολικό εμβαδόν χώρων (m ²)	1010.91
Ωφέλιμο Θερμαινόμενο εμβαδόν (m ²)	669.52
Ωφέλιμο Ψυχόμενο εμβαδόν (m ²)	
Μέγιστος συμβατικός αριθμός χρηστών	18
Τρέχων αριθμός χρηστών	4

9. Όγκος	
Συνολικός όγκος (m ³)	2779.6
Ωφέλιμος Θερμαινόμενος όγκος (m ³)	2448.17
Ωφέλιμος Ψυχόμενος όγκος (m ³)	

10. Συστήματα κλιματισμού	
ΘΕΡΜΑΝΣΗ (αριθμός μονάδων)	
Συνολική κατανάλωση καυσίμου-ενέργειας για θέρμανση (από τα τιμολόγια των 2-3 τελευταίων ετών)	Πετρέλαιο Θέρμανσης: (lit)/y____ ή (kWh)/y____ Πετρέλαιο Κίνησης: (lit)/y____ ή (kWh)/y____ Φυσικό Αέριο: (m ³)/y____ ή (kWh)/y____ Υγραέριο: (m ³)/y____ ή (kWh)/y____ Ηλεκτρισμός: _____ Άλλο: _____ Χρονική περίοδος κατανάλωσης: _____

	Από: _____ Έως: _____
Βαθμός απόδοσης συστήματος Θέρμανσης	
ΨΥΞΗ (αριθμός μονάδων)	
Συνολική κατανάλωση καυσίμου-ενέργειας για ψύξη (από τα τιμολόγια των 2-3 τελευταίων ετών)	Πετρέλαιο Θέρμανσης: (lit)/y _____ ή (kWh)/y _____ Πετρέλαιο Κίνησης: (lit)/y _____ ή (kWh)/y _____ Φυσικό Αέριο: (m ³)/y _____ ή (kWh)/y _____ Υγραέριο: (m ³)/y _____ ή (kWh)/y _____ Ηλεκτρισμός: (kWh)/y _____ Άλλο: _____ Χρονική περίοδος κατανάλωσης: Από: _____ Έως: _____
Βαθμός απόδοσης συστήματος ψύξης	

11. Θερμικές ζώνες

Αριθμός:

1

12. ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ

Αριθμός Θερμικής Ζώνης

α/α	Προσανατολισμός	Εμβαδόν τοιχοποιίας	Τύπος κατασκευής	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/(m ² *K))	Χρώμα / Υλικό Επιφάνειας	Επαλήθευση
	ΒΟΡΕΙΑ	70.88	T2	0.47	X1	
	ΝΟΤΙΑ	89.88	T2	0.47	X1	
	ΑΝΑΤΟΛΙΚΑ	84.65	T2	0.47	X1	
	ΔΥΤΙΚΑ					

12.1α ΥΛΙΚΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ

Τύπος κατασκευής	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, λ [W/(m*K)]
T2...	ΕΠΙΧΡΗΣΜΑ	0.02	0.75
	ΟΠΤΟΠΛΑΙΝΘΟΣ	0.09	0.45
	ΜΟΝΩΣΗ	0.06	0.035
	ΟΠΤΟΠΛΑΙΝΘΟΣ	0.09	0.45
	ΕΠΙΧΡΗΣΜΑ	0.02	0.75
T...			

12.2 ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

a/a	Προσανατολισμός	Εμβαδόν φέροντος οργανισμού (m ²)	Τύπος κατασκευής	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/(m ² *K))	Χρώμα / υλικό επιφάνειας

12.2α ΥΛΙΚΑ ΦΕΡΟΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

Τύπος κατασκευής	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, λ [W/(m*K)]
Φ.Ο....	ΕΠΙΧΡΗΣΜΑ	0.015	0.75
	ΜΠΕΤΟΝ	0.02	1.75
	ΕΠΙΧΡΗΣΜΑ	0.015	0.75
Φ.Ο....			

12.3 ΟΡΟΦΗ – ΣΤΕΓΗ / ΔΩΜΑ

a/a	Προσανατολισμός	Κλίση (°)	Εμβαδόν (m ²)	Τύπος Κατασκευής	Ολικός συντελεστής Θερμοπερατότητας, U [W/(m ² *K)]	Χρώμα / υλικό επιφάνειας
			307,6	O1	0.383	X1

12.3α ΥΛΙΚΑ ΟΡΟΦΗΣ-ΣΤΕΓΗΣ / ΔΩΜΑΤΟΣ

Τύπος κατασκευής	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, λ [W/(m*K)]
O1...	ΕΠΙΧΡΗΣΜΑ	0.015	0.75
	ΠΛΑΚΑ	0.14	1.75
	ΜΟΝΩΣΗ	0.08	0.035
O...			

12.4 ΔΑΠΕΔΟ

a/a	Εμβαδόν (m ²)	Τύπος Κατασκευής	Τύπος δαπέδου	Τύπος εδάφους	Ολικός συντελεστής Θερμοπερατότητας, U[W/(m ² *K)]

Τύπος κατασκευής	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, λ [(W/(m*K))]
...	ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ	0,02	0,12
	ΔΑΠΕΔΟ	0,015	0.018
...			
...			
...			

12.5 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

α/α	Προσανατολισμός	Εμβαδόν ανοίγματος ₂ (m ²)	Τύπος ανοίγματος	Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U [W/(m ² *K)]	Συντελεστής θερμικών ηλιακών κερδών, g value	Τύπος σκίασης	Γωνία σκίασης
	ΒΟΡΕΙΑ	23	YA1	2.6	0.683	SK21	28
	ΝΟΤΙΑ	28	YA1	2.6	0.683	SK21	28
	ΑΝΑΤΟΛΙΚ.	54	YA1	2.6	0.683	SK21	28
	ΔΥΤΙΚΑ						

12.6 ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ

α/α	Προσανατολισμός	Τύπος δομικού στοιχείου	Τύπος θερμογέφυρας	Μήκος (m)

13. ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΔΡΑΝΕΙΑ ΖΩΗΣ

Πολύ ελαφριά κατασκευή	<input type="checkbox"/>
Ελαφριά κατασκευή	<input type="checkbox"/>
Μέση κατασκευή	<input checked="" type="checkbox"/>
Βαριά κατασκευή	<input type="checkbox"/>
Πολύ βαριά κατασκευή	<input type="checkbox"/>

14. ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ / ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ

Παλαιά ανοίγματα χαμηλής αεροστεγανότητας (δεν σφραγίζουν καλά)	<input type="checkbox"/>
Ανοίγματα μέτριας αεροστεγανότητας	<input type="checkbox"/>
Ανοίγματα υψηλής αεροστεγανότητας	<input checked="" type="checkbox"/>
Αριθμός καμινάδων	
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	

15. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**15.1 ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ**

Υπάρχουν παθητικά συστήματα θέρμανσης;	ΝΑΙ	<input type="checkbox"/>
	ΟΧΙ	<input checked="" type="checkbox"/>
Εάν ναι, συμπληρώνονται τα επόμενα:		

ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΜΕΣΟΥ ΚΕΡΔΟΥΣ**Νότια ανοίγματα**

	Εμβαδόν (m ²)	Απόκλιση από τον νότο	Κλίση (°)	Συντελεστής θερμικών ηλιακών κερδών	Τύπος
Στοιχεία συλλεκτικής επιφάνειας (υαλοπίνακα)					
Συντελεστής σκίασης υαλοπίνακα					
Σύστημα ηλιοπροστασίας					

ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΜΜΕΣΟΥ ΚΕΡΔΟΥΣ**Τοίχος μάζας**

	Εμβαδόν (m ²)	Προσανατολισμός	Κλίση (°)	Συντελεστής θερμικών ηλιακών κερδών	Τύπος
Στοιχεία συλλεκτικής επιφάνειας (υαλοπίνακα)					
Στοιχεία τοιχοποιίας	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (W/(mK))		
Χρώμα (απορροφητικότητα) τοίχου					
Πάχος διακένου μεταξύ επιφάνειας τοίχου και υαλοπίνακα (σε m)					
Νυχτερινή προστασία					
Θερινή προστασία (τύπος σκίασης-συντελεστής σκίασης)					

Τοίχος Trombe

	Εμβαδόν (m ²)	Προσανατολισμός	Κλίση (°)	Συντελεστής θερμικών ηλιακών κερδών	Τύπος
Στοιχεία συλλεκτικής επιφάνειας (υαλοπίνακα)					
Δομικά στοιχεία τοιχοποιίας	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (W/(mK))		

Χρώμα (απορροφητικότητα) τοίχου	
Πάχος διακένου μεταξύ επιφάνειας τοίχου και υαλοπίνακα (σε m)	
Εμβαδόν θυρίδων θερμοσιφωνικής κίνησης (m ²)	
Κατακόρυφη απόσταση μεταξύ θυρίδων (σε m)	
Νυχτερινή προστασία	
Θερινή προστασία (τύπος σκίασης-συντελεστής σκίασης)	

Ηλιακός χώρος – Θερμοκήπιο					
Εσωτερικός (με μόνο μία πλευρά εκτεθειμένη)	<input type="checkbox"/>				
Ημι-εσωτερικός (ένα τμήμα εξέρχει από το κτίριο)	<input type="checkbox"/>				
Προσαρτημένος (συνολικά είναι εκτός κτιρίου)	<input type="checkbox"/>				
Στοιχεία συλλεκτικών επιφανειών (υαλοπινάκων)	Εμβαδόν (m ²)	Προσανατολισμός	Κλίση (°)	Συντελεστής θερμικών ηλιακών κερδών	Τύπος
Δομικά στοιχεία εξωτερικών αδιαφανών στοιχείων θερμοκηπίου	Στοιχείο	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (W/(mK))	
Στοιχεία αδιαφανών επιφανειών που απορροφούν ηλιακή ακτινοβολία στο θερμοκήπιο	Στοιχείο	Εμβαδόν (m ²)	Χρώμα	Προσανατολισμός	Κλίση (°)
Εμβαδόν κελύφους θερμοκηπίου (σε m ²)					
Δομικά στοιχεία του διαχωριστικού τοίχου μεταξύ ηλιακού χώρου και κτιρίου	Δομικό υλικό	Πάχος (m)		Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (W/(mK))	
Στοιχεία επιφάνειας του διαχωριστικού τοίχου μεταξύ ηλιακού χώρου και κτιρίου	Εμβαδόν (m ²)	Προσανατολισμός	Χρώμα		
Στοιχεία ανοιγμάτων μεταξύ ηλιακού χώρου και κτιρίου	Εμβαδόν (m ²)	Συντελεστής θερμικών ηλιακών κερδών	Τύπος		
Νυχτερινή προστασία					
Θερινή προστασία (τύπος σκίασης-συντελεστής σκίασης)					

15.2 ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΡΟΣΙΣΜΟΥΥπάρχουν άλλα παθητικά συστήματα δροσίσιμου ;
(εκτός της σκίασης ανοιγμάτων που περιλαμβάνεται στον πίνακα 14.5)

ΝΑΙ

ΟΧΙ

Εάν ναι, συμπληρώνονται τα επόμενα:

Διαμπερή ανοιγματα

α/α	Προσανατολισμός	Εμβαδόν ανοιγματος (m ²)	Τύπος ανοιγματος

Φεγγίτες

α/α	Προσανατολισμός	Εμβαδόν φεγγίτη (m ²)	Τύπος φεγγίτη

Αεριζόμενο Κέλυφος

Δομικά στοιχεία εξωτερικής τοιχοποιίας	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (W/(mK))	
Στοιχεία επιφάνειας εξωτερικής τοιχοποιίας	Εμβαδόν (m ²)	Χρώμα	Προσανατολισμός	Κλίση (°)
Δομικά στοιχεία εσωτερικής τοιχοποιίας	Δομικό υλικό	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (W/(mK))	
Πάχος διακένου μεταξύ εσωτερικής και εξωτερικής τοιχοποιίας (m)				
Εμβαδόν θυρίδων θερμοσιφωνικής κίνησης (m ²)				
Κατακόρυφη απόσταση μεταξύ θυρίδων (m)				
Νυχτερινή προστασία				
Θερινή προστασία (τύπος σκίασης-συντελεστής σκίασης)				

15.3 Άλλοι τύποι παθητικών συστημάτων θέρμανσης – δροσίσιμου (π.χ. αίθριο, ηλιακή καμινάδα κα)

Αναφέρατε

.....

16. ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Έχει γίνει αλλαγή χρήσης του κτιρίου από το έτος εγκατάστασης του συστήματος φωτισμού;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/> Εάν ναι: Μερική <input type="checkbox"/> Ολική <input type="checkbox"/> Προσδιορίστε τις αλλαγές χρήσης:
Χρησιμοποιούνται συστήματα / τεχνικές αξιοποίησης του φυσικού φωτισμού;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/> Εάν ναι, αναφέρατε:

Ταυτοποίηση συστήματος τεχνητού φωτισμού (ο πίνακας συμπληρώνεται για κάθε τύπο φωτιστικού σώματος)

Τύπος φωτιστικού σώματος:	Με ανακλαστήρα	<input type="checkbox"/>	
	Με κάλυμμα	X	
	Άλλο (αναφέρατε)	<input type="checkbox"/>	
Χρήση χώρου:	ΚΑΤΟΙΚΙΑ		
Αριθμός φωτιστικών:	129		
Ώρες λειτουργίας φωτιστικών:	24h		
Αριθμός λαμπτήρων ανά φωτιστικό σώμα:	1		
Τύπος λαμπτήρα:		Ισχύς (W)	
	Φθορισμού 125 εκ.	X	100
	Φθορισμού 60 εκ.	<input type="checkbox"/>	
	PL μονός	<input type="checkbox"/>	
	PL ζυγός	<input type="checkbox"/>	
	Αλογόνου	<input type="checkbox"/>	
	Πυρακτώσεως Άλλο (αναφέρατε)	<input type="checkbox"/>	
Συνολική ισχύς φωτιστικού σώματος (W)	12900		
Τύπος στραγγαλιστικής διάταξης:	Μαγνητική	<input type="checkbox"/>	
	Ηλεκτρονική	X	
	Ηλεκτρονική με ρύθμιση	<input type="checkbox"/>	

Ταυτοποίηση συστημάτων αυτοματισμού

Υπάρχει ηλεκτρολογικό σχέδιο του συστήματος φωτισμού;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>
Υπάρχει σύστημα κεντρικής διαχείρισης (BEMS);	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>
Το σύστημα ελέγχου δείχνει ότι το σύστημα φωτισμού λειτουργεί σωστά;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>
Υπάρχουν αυτοματισμοί τοπικής εμβέλειας;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/> Εάν ναι: Αισθητήρες παρουσίας <input type="checkbox"/> Χρονοδιακόπτες <input type="checkbox"/> Αισθητήρες φυσικού φωτισμού <input type="checkbox"/> Άλλο <input type="checkbox"/>

	Προσδιορίστε
Υπάρχει διόρθωση Συντελεστή Ισχύος τοπικά ή ΚΕΝΤΡΙΚΑ;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>
Εφαρμόζεται πρόγραμμα συντήρησης;	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>

Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας	
Συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (από τα τιμολόγια των 2-3 τελευταίων ετών)	(kWh)/y_ 1248 KWH / _Y_____
Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για τεχνητό φωτισμό	(kWh)/y_ 0 KWH / Y_____

17. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ηλιακοί συλλέκτες	
Φορτία κάλυψης	
Επιφάνεια [m ²] ή Ισχύς [kW]	
Είδος συστήματος	
Φωτοβολταϊκά	
Φορτία κάλυψης	
Επιφάνεια [m ²] ή Ισχύς [kW]	
Είδος συστήματος	
Απόδοση συστήματος	
Γεωθερμία	
Φορτία κάλυψης	
Είδος εδάφους (ασβεστόλιθος, σχιστόλιθος κλπ)	
Είδος εναλλάκτη, κατακόρυφος ή οριζόντιος,	
Μήκος εναλλακτών [m]	
Επιφάνεια κάλυψης εδάφους [m ²]	
Αποδιδόμενη Ισχύς [kW]	
Απόδοση συστήματος	
Βιομάζα	
Φορτία κάλυψης	
Είδος συστήματος (τζάκι, λέβητας κ.α.)	
Είδος βιομάζας (ξύλα, πυρηνόξυλο, κ.α.)	
Κατανάλωση σε [kg]	
Άλλες παρατηρήσεις	

18. ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Είδος συστήματος	
Ηλεκτρικά φορτία κάλυψης [kW]	
Θερμικά φορτία κάλυψης [kW]	
Συνολική Ισχύς [kW]	
Ηλεκτρική απόδοση συστήματος [%]	
Θερμική απόδοση συστήματος [%]	
Ηλεκτρικές καταναλώσεις που καλύπτει	
Θερμικές καταναλώσεις που καλύπτει	
Είδος καυσίμου και κατανάλωση σε [lt ή m ³]	

19. ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ, ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ, ΑΡΔΕΥΣΗΣ						
	1	2	3	4	5	6
Υδροευση						
Είδος συστημάτων ύδρευσης						
Αριθμός συστημάτων						
Ισχύς συστημάτων [kW]						
Μέσος χρόνος λειτουργίας [hr]						
Χρήση inverter						
Αποχέτευση						
Είδος συστημάτων αποχέτευση						
Αριθμός συστημάτων						
Ισχύς συστημάτων [kW]						
Μέσος χρόνος λειτουργίας [hr]						
Χρήση inverter						
Άρδευση						
Είδος συστημάτων άρδευσης						
Αριθμός συστημάτων						
Ισχύς συστημάτων [kW]						
Μέσος χρόνος λειτουργίας [hr]						
Χρήση inverter						

20. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ & ΚΥΛΙΟΜΕΝΩΝ ΚΛΙΜΑΚΩΝ						
ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ	1	2	3	4	5	6
Τύπος συστήματος						
Αριθμός συστημάτων						
Ισχύς συστημάτων [kW]						
Μέσος χρόνος λειτουργίας [hr]						
Αυτοματισμός διακοπτόμενης λειτουργίας						

Πηγές δεδομένων

Τα στοιχεία που έχουν καταγραφεί στο παρόν έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης έχουν ληφθεί από:

Αρχιτεκτονικά σχέδια	<input checked="" type="checkbox"/>
Αρχιτεκτονικό σκαρίφημα	<input checked="" type="checkbox"/>
Φύλλο Συντήρησης Λέβητα	<input checked="" type="checkbox"/>
Φύλλο Συντήρησης Συστήματος Κλιματισμού	<input checked="" type="checkbox"/>
Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Λέβητα	
Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Συστήματος Θέρμανσης	
Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Συστήματος Κλιματισμού	
Τιμολόγια ενεργειακών καταναλώσεων	<input checked="" type="checkbox"/>
Πληροφορίες από Ιδιοκτήτη/Διαχειριστή	<input checked="" type="checkbox"/>

Ημερομηνία Επιθεώρησης: -----

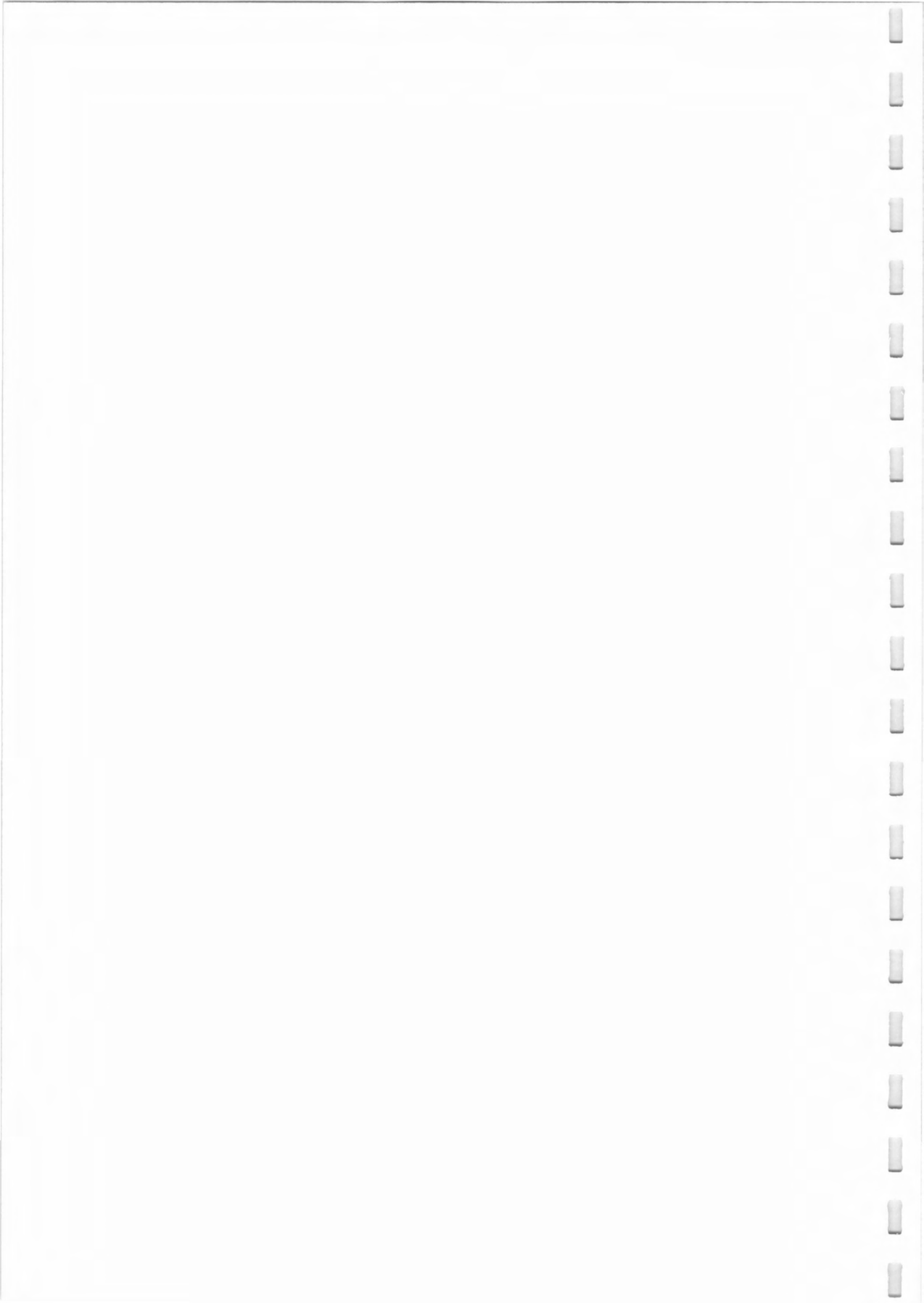
Όνοματεπώνυμο Επιθεωρητή: -----

Α.Μ. Επιθεωρητή: -----

Αρ. Πρωτοκόλλου Επιθεώρησης: -----

Υπογραφή Επιθεωρητή:

Σφραγίδα:



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ: ΠΙΝΑΚΕΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ: ΠΙΝΑΚΕΣ ΕΥΡΕΣΗΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΠΙΠΕΔΟ : 3 Χώρος : 2
 Ονομασία Χώρου : Δ1-ΔΩΜΑΤΙΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
1	Δ		0.25	3.10	3	9.30	1	9.30		9.30	0.7	32.00	208.3
T1	B		0.25	3.60	3	10.80	1	10.80	2.86	7.94	0.7	32.00	177.9
2	B	α		1.30	2.20	2.86	1	2.86		2.86	3.20	32.00	292.9

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q_0

679

Ποσοτική Προσαύξηση $ZD+ZH =$

25 % 170

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH)$

849

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L = \sum Q_{Ai}$ ($Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times ZF$) =

338.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H =$

0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $ZF =$

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L = V \times n \times c \times \Delta t =$

0

Όγκος Χώρου $V = \alpha \times \beta =$

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n =$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{\text{ολ}} = Q_T + Q_L =$

1188

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΠΙΠΕΔΟ : 3 Χώρος : 3
 Ονομασία Χώρου : Δ1-ΛΟΥΤΡΟ

Είδος επιφάνειας	Προσαν	Αφαιρούμ	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ	Συν. Επιφ (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	B		0.25	1.20	3	3.60	1	3.60	0.49	3.11	0.7	32.00	69.66
T0	B	α		0.70	0.70	0.49	1	0.49		0.49	3.20	32.00	50.18

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀

120

ολική Προσαύξηση ZD+ZH =

25 %

30

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T = Q₀ × (1+ZD+ZH)

150

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L = ΣQAI (QAI = α × ΣIxR_xHxΔbZΓ) =

135.5

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L = V × ρ × c × Δt =

0

Όγκος Χώρου V = x × β =

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{αλ} = Q_T + Q_L =

235

λογισμός Θερμικών Απωλειών

ΠΙΠΕΔΟ: 3 Χώρος: 4
 Ονομασία Χώρου: Δ1-ΣΑΛΟΝΙ ΚΟΥΖΙΝΑ

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
1	Δ		0.25	0.80	3	2.40	1	2.40		2.40	0.7	32.00	53.76
T1	B		0.25	7.35	3	22.05	1	22.05	4.83	17.22	0.7	32.00	385.7
7	B	α		0.85	2.20	1.87	1	1.87		1.87	3.2	32.00	191.5
	B	α		1.00	1.20	1.20	1	1.20		1.20	3.20	32.00	122.9
A6	B	α		1.60	1.10	1.76	1	1.76		1.76	3.2	32.00	180.2
1	A		0.25	5.50	3	16.50	1	16.50	3.08	13.42	0.7	32.00	300.6
A1	A	α		1.40	2.20	3.08	1	3.08		3.08	3.20	32.00	315.4
T1	N		0.25	1.50	3	4.50	1	4.50	1.20	3.30	0.7	32.00	73.92
9	N	α		1.00	1.20	1.20	1	1.20		1.20	3.20	32.00	122.9
E1			0.25	4.32	3	12.96	1	12.96		12.96	1.30	12.00	202.2

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 1949

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 25 % 487

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 2436

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQAI (QAI=αxΣixRxHxΔtxZΓ) = 1331

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Ποσοτελής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxρxcxΔt = 0

Ογκος Χώρου V = x3=

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 3767

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : 3 Χώρος : 5
 Ονομασία Χώρου : Δ2-ΣΑΛΟΝΙ ΚΟΥΖΙΝΑ

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντελ. k (Kcal/m ² hC)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	B		0.25	2.55	3	7.65	1	7.65		7.65	0.7	32.00	171.4
1	A		0.25	4.20	3	12.60	1	12.60	3.96	8.64	0.7	32.00	193.5
45	A	α		1.80	2.20	3.96	1	3.96		3.96	3.20	32.00	405.5
1			0.25	4.25	3	12.75	1	12.75		12.75	1.30	12.00	198.9

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀

969

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

25 %

242

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH)

1212

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣiχR_xHxΔbZΓ) =

387.1

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κιρίου H =

0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=Vχρ_ραχΔt =

0

Όγκος χώρου v = χxξ=

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L =

1559

λογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : 3 Χώρος : 6
 Ονομασία Χώρου : Δ2-ΔΩΜΑΤΙΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Παχός	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
1	A		0.25	3.45	3	10.35	1	10.35	1.43	8.92	0.7	32.00	199.8
4	A	α		1.30	1.10	1.43	1	1.43		1.43	3.20	32.00	146.4
T1	N		0.25	3.20	3	9.60	1	9.60	2.64	6.96	0.7	32.00	155.9
3	N	α		1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	3.20	32.00	270.3

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀

772

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

25 %

193

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH)

966

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣixR_xH_xΔb_xZ_Γ) =

561.3

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κιρίου H =

0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων Z_Γ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxηxρxΔt =

0

Ογκος Χώρου V = x x x =

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L =

1527

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΠΙΠΕΔΟ : 3 Χώρος : 7

Όνομασία Χώρου : Δ2-ΔΩΜΑΤΙΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συν. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	A		0.25	3.05	3	9.15	1	9.15	2.86	6.29	0.7	32.00	140.9
2	A	α		1.30	2.20	2.86	1	2.86		2.86	3.20	32.00	292.9
T1	N		0.25	3.45	3	10.35	1	10.35		10.35	0.7	32.00	231.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀

666

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

25 %

166

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH)

832

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQAI (QAI=αxΣixRixHixΔixZΓ) =

338.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxηxρxαΔt =

Όγκος Χώρου V = xχ3=

0

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα η =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L =

1171

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΠΕΔΟ : 3 Χώρος : 8

Όνομασία Χώρου : Δ3-ΣΑΛΟΝΗ-ΚΟΥΖΙΝΑ

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
1	N		0.25	5.00	3	15.00	1	15.00	4.73	10.27	0.7	32.00	230.0
17	N	α		0.85	2.20	1.87	1	1.87		1.87	3.2	32.00	191.5
2	N	α		1.30	2.20	2.86	1	2.86		2.86	3.20	32.00	292.9
4			0.25	4.32	3	12.96	1	12.96		12.96	1.30	12.00	202.2

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀

917

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

25 %

229

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T = Q₀ × (1+ZD+ZH)

1146

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L = ΣQAI (QAI = α × ΣlxR_xH_xΔt_xZΓ) =

633.8

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L = V × ρ × c × Δt =

Ογκος Χώρου V = κxβ =

0

Αριθμός Εναλλαγών Αερα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L =

1780

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

Επίπεδο: 3 Χώρος: 9
 Ονομασία Χώρου: Δ3-ΔΩΜΑΤΙΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hC)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
1	A		0.25	1.75	3	5.25	1	5.25		5.25	0.7	32.00	117.6
1	N		0.25	2.90	3	8.70	1	8.70	2.64	6.06	0.7	32.00	135.7
3	N	α		1.20	2.20	2.64	1	2.64		2.64	3.20	32.00	270.3
1	Δ		0.25	3.20	3	9.60	1	9.60		9.60	0.7	32.00	215.0

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q_0 739

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 25 % 185

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T = Q_0 \times (1 + ZD + ZH)$ 923

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L = \sum Q_{AI}$ ($Q_{AI} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z\Gamma$) = 329.0

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L = V \times n \times c \times \Delta t =$

Ογκος Χώρου V = xx3 = 0

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{0L} = Q_T + Q_L =$ 1252

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΠΙΠΕΔΟ : 3 Χώρος : 10
 Ονομασία Χώρου : Δ3-ΛΟΥΤΡΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	N		0.25	2.00	3	6.00	1	6.00		6.00	0.7	32.00	134.4
T1	Δ		0.25	1.00	3	3.00	1	3.00		3.00	0.7	32.00	67.20

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀

202

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

25 %

50

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH)

252

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣixR_xHxΔbxZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθυρών ZΓ =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxηxαxΔt =

Ογκος Χώρου V = xx=

0

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L =

252

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΠΙΠΕΔΟ: 3 Χώρος: 11

Όνομασία Χώρου: Δ3-ΛΟΥΤΡΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hC)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	Δ		0.25	2.00	3	6.00	1	6.00		6.00	0.7	32.00	134.4
T1	Β		0.25	3.00	3	9.00	1	9.00	0.70	8.30	0.7	32.00	185.9
8	Β	α		1.00	0.70	0.70	1	0.70		0.70	3.20	32.00	71.68

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀

392

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

25 %

98

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH)

490

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣiX_RxHxΔtxZΓ) =

164.5

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxρxcxΔt =

0

Όγκος Χώρου V = xx3=

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{0A} = Q_T + Q_L =

654

λογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : 4 Χώρος : 1
 Ονομασία Χώρου : Δ1-ΛΟΥΤΡΟ

Κωδ. επιφανείας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	N		0.25	2.45	3	7.35	1	7.35	0.70	6.65	0.7	32.00	149.0
3	N	α		1.00	0.70	0.70	1	0.70		0.70	3.20	32.00	71.68
1	Δ		0.25	1.55	3	4.65	1	4.65		4.65	0.7	32.00	104.2
1	B		0.25	2.45	3	7.35	1	7.35		7.35	0.7	32.00	164.6
1			0.15	2.45	1.55	3.80	1	3.80		3.80	0.5	32.00	60.80

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 550

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 25 % 138

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 688

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQAI (QAI=αxΣIxRxHxΔtxZΓ) = 164.5

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxρxαxΔt =

Όγκος Χώρου V = xx3= 0

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L =

859

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΠΕΔΟ : 4 Χώρος : 2
 Ονομασία Χώρου : Δ1-ΔΩΜΑΤΙΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αψιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
1	Δ		0.25	3.10	3	9.30	1	9.30		9.30	0.7	32.00	208.3
1	Β		0.25	2.95	3	8.85	1	8.85	3.08	5.77	0.7	32.00	129.2
1	Β	α		1.40	2.20	3.08	1	3.08		3.08	3.20	32.00	315.4
1			0.15	3.10	2.95	9.15	1	9.15		9.15	0.5	32.00	146.4

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀

799

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

25 %

200

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH)

999

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{AI} (Q_{AI}=α_xΣl_xR_xH_xΔ_xZΓ) =

348.4

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VnrcvxΔt =

0

Όγκος Χώρου V = xxβ=

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L =

1348

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΠΙΠΕΔΟ : 4 Χώρος : 3
 Ονομασία Χώρου : Δ1-ΛΟΥΤΡΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
Γ1	Β		0.25	1.10	3	3.30	1	3.30	0.49	2.81	0.7	32.00	62.34
10	Β	α		0.70	0.70	0.49	1	0.49		0.49	3.20	32.00	50.18
11			0.15	1.10	3.10	3.41	1	3.41		3.41	0.5	32.00	54.56

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q_0 168

Συνολική Προσαύξηση $ZD+ZH = 25\%$ 42

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ $Q_T = Q_0 \times (1+ZD+ZH)$ 210

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ $Q_L = \sum Q_{AI}$ ($Q_{AI} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times ZF$) = 135.5

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου $H = 0.84$

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων $ZF = 1$

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ $Q_L = V \times n \times c \times \Delta t = 0$

Όγκος Χώρου $V = \kappa \times \beta =$

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα $n =$

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ $Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 345$

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΠΙΠΕΔΟ : 4 Χώρος : 4
 Ονομασία Χώρου : Δ1-ΔΩΜΑΤΙΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
1	B		0.25	3.10	3	9.30	1	9.30	2.86	6.44	0.7	32.00	144.3
A2	B	α		1.30	2.20	2.86	1	2.86		2.86	3.20	32.00	292.9
01			0.15	3.1	3.10	9.61	1	9.61		9.61	0.5	32.00	153.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀

591

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

25 % 148

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ × (1+ZD+ZH)

739

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQAI (QAI=αxΣlxRxHxΔtxZΓ) =

338.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxρxαxΔt =

0

Όγκος Χώρου V = xx3=

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L =

1077

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΠΕΔΟ : 4 Χώρος : 5
 ονομασία Χώρου : Δ1-ΣΑΛΟΝΙ ΚΟΥΖΙΝΑ

Είδος επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απόλ. (Kcal/h)
1	Δ		0.25	0.80	3	2.40	1	2.40		2.40	0.7	32.00	53.76
2	Β		0.25	7.55	3	22.65	1	22.65	3.63	19.02	0.7	32.00	426.0
3	Β	α		0.85	2.20	1.87	1	1.87		1.87	3.2	32.00	191.5
4	Β	α		1.60	1.10	1.76	1	1.76		1.76	3.2	32.00	180.2
5	Α		0.25	9.95	3	29.85	1	29.85	7.04	22.81	0.7	32.00	510.9
6	Α	α		1.40	2.20	3.08	1	3.08		3.08	3.20	32.00	315.4
Δ5	Α	α		1.80	2.20	3.96	1	3.96		3.96	3.20	32.00	405.5
7	Ν			1.50	3	4.50	1	4.50	1.20	3.30	0.7	32.00	73.92
8	Ν	α		1.00	1.20	1.20	1	1.20		1.20	3.20	32.00	122.9
9			0.25	4.32	3	12.96	1	12.96		12.96	1.30	12.00	202.2
10			0.15	8.90	4.20	37.38	1	37.38		37.38	0.5	32.00	598.1
11			0.15	5.25	4.00	21.00	1	21.00		21.00	0.5	32.00	336.0
12			0.15	8.70	1.00	8.70	1	8.70		8.70	0.5	32.00	139.2

Απωλεις θερμοπερατοτητας Qo		3556
Συνολικη Προσαυξηση ZD+ZH =	25 %	389
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Qo x (1+ZD+ZH)		4444
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQAI (QAI=αxΣixRxHxΔtxZΓ) =		1505
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.84	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=VxρxcxΔt =		
Όγκος Χώρου V = xχ3=	0	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =		
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Qoλ = QT + QL =		5949

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΠΙΠΕΔΟ : 4 Χώρος : 6
 Ονομασία Χώρου : Δ2-ΣΑΛΟΝΙ ΚΟΥΖΙΝΑ

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
Γ1	A		0.25	6.30	3	18.90	1	18.90	4.40	14.50	0.7	32.00	324.8
Α1	A	α		1.40	2.20	3.08	1	3.08		3.08	3.20	32.00	315.4
Α11	A	α		1.20	1.10	1.32	1	1.32		1.32	3.20	32.00	135.2
	N		0.25	6.15	3	18.45	1	18.45	1.76	16.69	0.7	32.00	373.9
Α6	N	α		1.60	1.10	1.76	1	1.76		1.76	3.2	32.00	180.2
Γ1	Δ		0.25	1.00	3	3.00	1	3.00	1.87	1.13	0.7	32.00	25.31
Α7	Δ	α		0.85	2.20	1.87	1	1.87		1.87	3.2	32.00	191.5
Ε1			0.25	2.50	3	7.50	1	7.50		7.50	1.30	12.00	117.0
Δ1			0.15	6.30	6.15	38.75	1	38.75		38.75	0.5	32.00	620.0
Ο1			0.15	2.25	3.00	6.75	1	6.75		6.75	0.5	32.00	108.0
Δ1			0.15	4.00	1.00	4.00	1	4.00		4.00	0.5	32.00	64.00

Απώλειες Θερμοπερατοτητας Q₀

2455

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

25 % 614

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH)

3069

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣixR_xH_xΔb_xZΓ) =

1127

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxρxcxΔt =

0

Ογκος Χώρου V = xx3=

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{0L} = Q_T + Q_L =

4196

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΠΙΠΕΔΟ : 4 Χώρος : 7
 Ονομασία Χώρου : Δ2-ΔΩΜΑΤΙΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hC)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απόλ. (Kcal/h)
1	N		0.25	3.15	3	9.45	1	9.45	3.08	6.37	0.7	32.00	142.7
1	N	α		1.40	2.20	3.08	1	3.08		3.08	3.20	32.00	315.4
1	Δ		0.25	0.40	3	1.20	1	1.20		1.20	0.7	32.00	26.88
01			0.15	3.55	3.15	11.18	1	11.18		11.18	0.5	32.00	178.9

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀

664

Συνολική Προσαύξηση ΣD+ZH =

25 %

166

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH)

830

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQAI (QAI=αxΣΙxRxHxΔbZΓ) =

348.4

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VnχρxαxΔt =

0

Όγκος Χώρου V = xχ3=

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L =

1178

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΠΙΠΕΔΟ : 4 Χώρος : 8
 Ονομασία Χώρου : Δ2-ΔΩΜΑΤΙΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Παχός	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συν. k (Kcal/m ² hC)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
1	N		0.25	3.15	3	9.45	1	9.45	3.08	6.37	0.7	32.00	142.7
1	N	α		1.40	2.20	3.08	1	3.08		3.08	3.20	32.00	315.4
T1	Δ		0.25	3.00	3	9.00	1	9.00		9.00	0.7	32.00	201.6
01			0.15	3.15	3.00	9.45	1	9.45		9.45	0.5	32.00	151.2

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 811

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 25 % 203

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1014

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣixR_xHxΔtxZΓ) = 348.4

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxηxαxΔt = 0

Όγκος Χώρου V = x x x =

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα η =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L = 1362

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : 4 Χώρος : 9
 Ονομασία Χώρου : Δ2-ΛΟΥΤΡΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συντ. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
T1	N		0.25	4.25	3	12.75	1	12.75		12.75	0.7	32.00	285.6
T1	Δ		0.25	1.55	3	4.65	1	4.65		4.65	0.7	32.00	104.2
T1	B		0.25	4.00	3	12.00	1	12.00	1.19	10.81	0.7	32.00	242.1
8	B	α		1.00	0.70	0.70	1	0.70		0.70	3.20	32.00	71.68
A10	B	α		0.70	0.70	0.49	1	0.49		0.49	3.20	32.00	50.18
O1			0.15	4.25	1.50	6.38	1	6.38		6.38	0.5	32.00	102.1

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀ 856

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 25 % 214

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ x (1+ZD+ZH) 1070

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=αxΣi xR_xHxΔb xZΓ) = 300.0

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.84

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=VxρxαxΔt =

Όγκος Χώρου V = x x 3 = 0

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{0L} = Q_T + Q_L = 1370

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

Επίπεδο : 4 Χώρος : 10
 Ονομασία Χώρου : Δ2-ΛΟΥΤΡΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσαν.	Αφαιρούμ.	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m ²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m ²)	Αφ. Επιφ. (m ²)	Επιφ. Υπολ. (m ²)	Συν. k (Kcal/m ² hc)	Διαφ. Θερμ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Kcal/h)
E1			0.25	1.30	3	3.90	1	3.90		3.90	1.30	12.00	60.84
D1			0.15	1.30	1.15	1.49	1	1.49		1.49	0.5	32.00	23.84

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q₀

85

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

25 %

21

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q_T=Q₀ × (1+ZD+ZH)

106

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q_L=ΣQ_{Ai} (Q_{Ai}=α_xΣi_xR_xH_xΔb_xZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q_L=V_{χρ}ρ_αχΔt =

Όγκος Χώρου V = xx =

0

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q_{ολ} = Q_T + Q_L =

106



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



004000106340